



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Scienze Biologiche (2024)

Il corso

Codice corso: 32938

Classe di laurea: L-13

Durata: 3 anni

Lingua: ITA

Modalità di erogazione:

Dipartimento: BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE "CHARLES DARWIN"

Presentazione

Il Corso di Laurea in Scienze Biologiche si propone di fornire una solida formazione in discipline di base e caratterizzanti nelle Scienze della vita, oltre che competenze in metodologie e tecnologie specifiche nei campi di indagine scientifica, con l'obiettivo di assicurare al futuro laureato una preparazione adeguata per comprendere gli aspetti cellulari e molecolari alla base dei processi biologici, per conoscere gli organismi viventi e la loro relazione con l'ambiente in cui vivono. Il corso di studi pertanto si propone di formare professionisti e tecnici delle Scienze della Vita che possano trovare collocazione in diverse realtà professionali pubbliche e private quali: a) attività produttive e tecnologiche di laboratori bio-sanitario, industriale, veterinario, cosmetico, alimentare e biotecnologico, b) attività di servizio a livello di analisi, controllo e gestione in tutti i campi in cui si debbano classificare, gestire ed utilizzare organismi viventi e costituenti biologici, e valutazione e gestione fra sviluppo di organismi viventi e qualità dell'ambiente; c) in ambiti professionali multidisciplinari coinvolti nella valutazione dei rischi dell'impatto ambientale sulle specie viventi, nella elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente e della biodiversità e per la sicurezza biologica. La particolare attenzione verso la preparazione in discipline di base punta inoltre a privilegiare l'accesso a successivi percorsi di studio di livello superiore (lauree magistrali) in ambiti biologici e biotecnologici e biomedici.

Percorso formativo

[Biosanitario](#)

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1041434 CALCOLO BIOSTATISTICA E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	1°	12	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Gli studenti dopo aver frequentato il corso saranno in grado di: A) Conoscenze e capacità di comprensione Conoscere gli elementi chimici più comuni nelle loro proprietà di comportamento in semplici reazioni, sapendo risolvere esercizi di stechiometria e di equilibri chimici in soluzione; Conoscere le principali classi di composti (acidi, basi e sali) e il loro comportamento in soluzione attraverso lo studio delle proprietà termodinamiche fondamentali; Comprendere gli aspetti qualitativi e quantitativi delle trasformazioni chimiche ottenute sia a lezione che nelle esercitazioni numeriche; Disporre di manuali di riferimento da consultare per l'apprendimento delle materie oggetto dei corsi degli anni successivi. B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione Disporre delle conoscenze di base per correlare proprietà macroscopiche e struttura elementare della materia a livello degli elementi chimici e di molecole semplici. C) Autonomia di giudizio acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in chimica; imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. D) Abilità comunicative Saper trasmettere le conoscenze sia teoriche che sperimentali di base acquisite. E) Capacità di apprendimento apprendere la terminologia specifica; connettere in modo logico le conoscenze acquisite; identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011792 BIOLOGIA CELLULARE E ISTOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia della cellula e lo studio dei tessuti. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulla struttura e le funzioni della cellula e sull'organizzazione delle cellule differenziate dei diversi tessuti umani. Il corso richiede conoscenze di base di chimica, biochimica e anatomia umana acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento parallelo di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate al funzionamento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti. Durante il corso viene appreso anche l'uso del microscopio digitale, una risorsa disponibile sul Web, utile per il ripasso delle conoscenze istologiche ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della composizione chimica e della struttura delle cellule procariotiche e eucariotiche
- Conoscenza e comprensione delle attività cellulari attraverso lo studio delle funzioni dei componenti cellulari specializzati e degli organuli
- Conoscenza e comprensione delle proprietà strutturali e funzionali delle cellule differenziate dei tessuti umani
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia e istologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia cellulare
- saper riconoscere cellule e tessuti al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in Biologia cellulare e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia cellulare, l'istologia, l'anatomia, la riproduzione e la sistematica degli organismi vegetali. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali dell'organizzazione strutturale e funzionale di cellule, tessuti e organi vegetali. Conoscenza e comprensione dei metodi di classificazione. Concetto di specie, ranghi tassonomici e nomenclatura. Caratteri con valore tassonomico degli organismi vegetali e criteri di identificazione (Algae, Briofite, Pteridofite, Gimnosperme, Angiosperme e Funghi). Il corso richiede conoscenze di base di chimica e biochimica acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e laboratori didattici, dedicati all'apprendimento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

-Conoscenza delle peculiarità strutturali dei procarioti fotosintetici e della cellula vegetale eucariotica con riferimento a:

-Cianobatteri, alghe, funghi, briofite, pteridofite, gimnosperme ed angiosperme

-Conoscenza e comprensione dei vari livelli di organizzazione degli organismi vegetali: cellulare, tissutale, di organo e di organismo

-Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia, istologia, organografia.

-Conoscenza e comprensione dei metodi di identificazione e classificazione degli organismi vegetali

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

-Saper usare la terminologia specifica della materia

-Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia vegetale

-Saper riconoscere cellule e tessuti vegetali al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

-Saper individuare e riconoscere i principali caratteri morfologici ed utilizzare strumenti (chiavi analitiche dicotomiche) per il riconoscimento delle piante

C) Autonomia di giudizio

-Acquisire capacità di riconoscere le interrelazioni tra struttura e funzione ai diversi livelli di organizzazione, da quello subcellulare a quello di organo

- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

-saper esporre, nel corso dell'esame orale, le conoscenze acquisite nel corso delle lezioni frontali, dei laboratori didattici e durante lo studio

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica della materia

- connettere in modo logico le conoscenze acquisite

- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisica riguarda concetti di base di meccanica, termodinamica, elettricità e magnetismo. L'obiettivo principale del corso è di far acquisire la conoscenza dei fenomeni fisici e, soprattutto, la loro descrizione mediante leggi e modelli matematici. Lo studente alla fine del corso deve essere in grado di formalizzare un semplice problema identificando quali leggi descrivono il fenomeno e di trovarne quantitativamente la soluzione. L'obiettivo finale è l'acquisizione di un metodo scientifico rigoroso per affrontare non solo semplici problemi di fisica ma anche tematiche che incontreranno nei corsi successivi.

Il corso richiede conoscenze di base di calcolo analitico e numerico e comprende lezioni frontali, dedicate alla spiegazione dei fenomeni fisici e delle leggi ad essi associate, ed esercitazioni volte a consolidare la comprensione dei fenomeni fisici e la loro applicazione a problemi specifici. Il corso prevede una serie di attività in itinere di autovalutazione (quiz su piattaforma elearning) e due prove di esonero, la prima a metà del corso e la seconda al termine delle lezioni.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la meccanica, in particolare le tre leggi di Newton e le leggi di conservazione della quantità di moto e dell'energia;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la fluidodinamica e la termodinamica, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano l'elettricità e il magnetismo, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper descrivere un fenomeno fisico, prima qualitativamente e poi quantitativamente, distinguendo gli effetti principali da quelli secondari;
- saper schematizzare in maniera rigorosa un fenomeno fisico individuando le leggi fisiche fondamentali per descriverlo;
- saper identificare il metodo più adatto alla risoluzione di problemi fisici.

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico attraverso l'applicazione a problemi diversi delle conoscenze apprese.

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale utilizzando un linguaggio scientifico rigoroso.

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica;
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Obiettivi principali			
Il corso fornisce le conoscenze di base della Genetica, ed ha l'obiettivo di portare gli studenti a comprendere le regole dell'ereditarietà, le loro basi molecolari, le loro principali applicazioni e le loro implicazioni per l'evoluzione. Inoltre, il corso fornisce una conoscenza di base su come l'informazione genetica viene codificata a livello di DNA e come i processi biochimici della cellula traducono l'informazione genetica in un fenotipo. Il corso si propone di raggiungere questi obiettivi attraverso un'analisi delle evidenze sperimentali e della loro interpretazione.			
Obiettivi specifici			
A) Conoscenze e capacità di comprensione			
- Conoscenza e comprensione delle caratteristiche del materiale genetico - Conoscenza e comprensione delle regole della trasmissione genetica - Conoscenza e comprensione delle mutazioni e loro implicazioni - Conoscenze di base sulle dinamiche dei geni nelle popolazioni e sulle basi genetiche dell'evoluzione.			
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione			
- usare la terminologia specifica - identificare le giuste procedure per risolvere i problemi di genetica - formalizzare ipotesi sulla trasmissione ereditaria dei caratteri; - costruire e interpretare mappe genetiche e alberi genealogici; - acquisire strumenti concettuali per la dissezione genetica di sistemi biologici - utilizzare metodologie biostatistiche di base per l'analisi dei dati e la verifica di ipotesi.			
C) Autonomia di giudizio			
- acquisire una capacità di un giudizio critico sulle problematiche della Genetica formale, attraverso lo studio dell'evoluzione del concetto di gene da Mendel ai giorni nostri e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali. - imparare a porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese			
D) Abilità comunicative			
- comunicare con terminologia appropriata i concetti genetici acquisiti durante il corso			
E) Capacità di apprendimento			
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate			
1041434 CALCOLO BIOSTATISTICA E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	2°	12	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi ITA

Obiettivi principali

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

La seconda parte del corso (MMIB) è dedicata a far acquisire allo studente la capacità di effettuare l'analisi statistica dei dati empirici, raccolti in laboratorio, anche attraverso l'uso di applicazioni informatiche.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente. La seconda parte del corso (MMIB) include anche esercitazioni nel laboratorio informatico, finalizzate a concretizzare le conoscenze teoriche nell'analisi statistica dei dati biologici.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).
- Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.
- Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.
- Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.
- Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.
- Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.
- Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.
- Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.
- Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

- Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.
- Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.
- Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.
- Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

- Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.
- Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica.
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

2° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi Obiettivi formativi (risultati di apprendimento attesi) -Obiettivi generali Lo studente al termine del corso avrà acquisito una conoscenza descrittiva dei piani organizzativi, della biologia adattativa ed evolutivistica dei principali Phyla animali. Sarà altresì in grado di identificare a livello di Classe i principali gruppi zoologici. - Obiettivi specifici: Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze morfo-funzionali dei piani organizzativi dei phyla animali, indispensabili all'interpretazione degli adattamenti e della storia evolutiva dei Metazoi. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le capacità diagnostiche per l'identificazione dei gruppi animali e gli strumenti critici per la selezione degli appropriati modelli animali per la biologia sperimentale. Capacità critiche e di giudizio: Lo studente nel corso dei laboratori didattici svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con preparati museali e campioni in vivo dei principali phyla animali, attraverso l'osservazione macroscopica e microscopica di morfologie e comportamenti ed il disegno di parti anatomiche. Capacità di comunicare quanto si è appreso: Gli studenti, soprattutto durante i laboratori didattici, sono stimolati ad interagire vicendevolmente e con i docenti nella realizzazione delle attività pratiche (osservazione, identificazione, analisi e commento critico dei preparati). Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita: Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della Zoologia, in termini sia di nomenclatura tassonomica, sia di nomenclatura descrittiva di morfologie e processi funzionali ed evolutivi degli animali. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi biologici, incluse le attività sperimentali, laddove gli animali saranno il modello di studio.			
1011789 CHIMICA ORGANICA	1°	9	ITA
Obiettivi formativi Obiettivi principali Conoscere nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche, metodi di sintesi e reattività delle principali classi di composti organici. Questa conoscenza dovrebbe consentire allo studente di programmare le reazioni chimiche necessarie per lo svolgimento del proprio futuro lavoro e di pervenire ad una comprensione approfondita delle reazioni chimiche che incontrerà nel settore biochimico e nello studio della biogenesi dei metaboliti secondari. Obiettivi specifici A) Conoscenze e capacità di comprensione -Conoscenza della nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche delle molecole organiche -Conoscenza della stereochimica e comprensione delle conseguenze correlate alla chiralità molecolare in chimica organica e biologica -Conoscenza e comprensione della reattività dei diversi gruppi funzionali C) Autonomia di giudizio -acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo svolgimento di specifici esercizi, sulla comprensione delle nozioni studiate - imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese D) Abilità comunicative -saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale E) Capacità di apprendimento - apprendere la terminologia specifica - connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011787 ECOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

L'obiettivo principale è preparare gli studenti alla conoscenza della struttura e del funzionamento degli ecosistemi, naturali e antropizzati, delle interazioni tra le specie e tra queste e l'ambiente fisico-chimico.

Lo studente sarà in grado di comprendere:

(1) il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e (2) l'importanza delle interazioni nei processi di sviluppo degli ecosistemi (successioni ecologiche) e nelle variazioni dei flussi di energia allocata all'accrescimento e al mantenimento della componente biologica. Saprà comprendere il ruolo dell'uomo nelle accelerazioni delle modificazioni ambientali. Lo studente sarà guidato attraverso esempi di casi di studio reali che saranno oggetti di discussione in aula per concorrere allo sviluppo delle competenze nell'ecologia di base.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente conoscerà teorie, meccanismi e modelli dei processi ecologici alle diverse scale di organizzazione biologica, dalle popolazioni agli ecosistemi. Comprenderà il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e l'importanza delle interazioni tra le specie nei processi di sviluppo degli ecosistemi. Comprenderà il significato di sostenibilità delle dinamiche di popolazioni naturali inclusa quella umana.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso lo studente avrà padronanza delle teorie dell'ecologia e delle esperienze che hanno portato alla loro formulazione. Lo studente saprà definire, circoscrivendoli, i diversi aspetti di uno stesso problema ecologico. Sarà in grado di applicare modelli grafici alle interazioni tra le specie e alle successioni ecologiche.

Autonomia di giudizio:

Lo studente saprà interpretare e confrontare i dati di letteratura. Saprà porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese. Questi obiettivi saranno raggiunti tramite una forte interattività docente/studente e tra studenti sugli argomenti trattati.

Abilità comunicative:

Lo studente durante le lezioni sarà stimolato ad interagire con il docente e a comunicare quanto appreso tramite la discussione in classe di argomenti fondamentali dell'ecologia. Le sue capacità comunicative saranno valutate durante l'esame orale.

Capacità di apprendimento:

Lo studente conoscerà i principi dell'ecologia di base e i più importanti contributi alle teorie ecologiche di altre discipline della biologia, fisica, chimica e matematica, utilizzando una chiave di lettura evoluzionistica e apprendendo la terminologia specifica. Questo consentirà allo studente nel prosieguo della sua carriera di non limitarsi all'osservazione e descrizione dei fenomeni naturali come eventi a se stanti ma di connettere in modo logico le conoscenze acquisite identificando i meccanismi sottesi e le relazioni di causa/effetto.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Al termine del corso e al superamento dell'esame, lo studente avrà acquisito le conoscenze e competenze nelle aree sotto riportate. In generale sarà in grado di: descrivere la struttura e la funzione delle principali classi di macromolecole biologiche; spiegare le principali vie metaboliche in termini di reazioni chimiche, riconoscendo e riproducendo le strutture dei metaboliti; spiegare i principi e le applicazioni delle più comuni metodologie biochimiche. Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente avrà la capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica, descrivendone le basi molecolari in termini di strutture e reazioni chimiche. Le capacità critiche e di giudizio degli studenti saranno sviluppate grazie a esercitazioni in classe, in cui saranno proiettati video e svolti esercizi numerici, ed esperienze pratiche di laboratorio, in cui essi applicheranno i concetti studiati a lezione, eseguendo e interpretando esperimenti che in futuro saranno in grado di riprodurre autonomamente. Anche le capacità di comunicazione saranno esercitate durante le lezioni teoriche, che prevedono momenti di discussione aperta. In futuro lo studente potrà contare sulle conoscenze e competenze appena descritte per la comprensione di altre discipline e per il lavoro in laboratori di analisi e di ricerca.

Obiettivi specifici.

a) conoscenza e capacità di comprensione:

Conoscenza e comprensione del rapporto tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole e molecole biologiche;

comprensione della logica chimica del metabolismo;

conoscenza delle principali vie metaboliche e delle reazioni che le costituiscono;

comprensione dei principi e fenomeni alla base delle principali metodologie biochimiche;

b) capacità di applicare conoscenza e comprensione:

capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica;

capacità di applicare a problemi sperimentali specifici le tecniche appropriate;

c) autonomia di giudizio:

saper risolvere autonomamente problemi biochimici anche numerici;

saper individuare i fenomeni biologici e biomedici che possono essere spiegati in chiave biochimica;

saper selezionare e valutare le tecniche più appropriate a risolvere un determinato problema sperimentale;

d) abilità comunicative:

saper illustrare e spiegare i fenomeni biochimici con termini appropriati e con rigore logico;

saper riprodurre le principali strutture di metaboliti e biomolecole in generale;

saper descrivere il funzionamento delle principali tecniche biochimiche;

e) capacità di apprendimento:

acquisizione dei fondamenti e degli strumenti cognitivi per proseguire autonomamente nell'approfondimento della biochimica;

acquisizione delle conoscenze di base per progredire autonomamente in altre discipline biologiche;

capacità di apprendere rapidamente e applicare le tecniche biochimiche in contesti lavorativi di laboratorio;

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'Anatomia Comparata dei Vertebrati. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sul livello "organismico" di organizzazione Biologica prendendo come modello i taxon dei Vertebrati. Lo studente verrà introdotto alla sistematica e alla storia evolutiva dei Vertebrati e approfondirà l'Anatomia Comparata di alcuni sistemi organici. Il corso richiede conoscenze di base di Biologia Cellulare, Istologia e cenni di Embriologia. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio. Queste ultime sono dedicate all'esame macroscopico e alla dissezione di Vertebrati (pesce cartilagineo, pesce osseo, uccello), alla osservazione con interpretazione adattativa ed evolutiva della morfologia cranio. Al termine del corso è prevista una visita al Museo di Anatomia Comparata (Università Sapienza) a completamento delle conoscenze acquisite durante il corso.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza e comprensione della sistematica ed evoluzione dei vertebrati, a livello di ordine.
- Conoscenza e comprensione della struttura, funzione ed evoluzione di alcuni sistemi organici nelle diverse classi di vertebrati con particolare riferimento alla loro evoluzione nel passaggio dall'ambiente acquatico a quello terrestre ed aereo: sistema tegumentario; sistema scheletrico; sistema digerente; sistema respiratorio; sistema circolatorio; sistema nervoso (cenni); organi di senso.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica.
- saper interpretare un albero filogenetico.
- saper riconoscere, attraverso l'osservazione della morfologia esterna, gli appartenenti ai principali ordini di vertebrati.
- saper interpretare, in chiave funzionale ed evolutiva, la morfologia delle strutture relative ai sistemi inclusi nel programma.

C) Autonomia di giudizio

- Attraverso le lezioni frontali e le esercitazioni pratiche lo studente imparerà a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. In particolare, sarà in grado di sapere se ha correttamente identificato un vertebrato a livello di ordine sulla base della morfologia esterna. Inoltre sarà in grado di valutare se lo studio di una determinata struttura anatomica può essere considerato completo (vale a dire se ne è stata studiata la sua Forma, Funzione ed Evoluzione).

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi L'insegnamento riguarda la natura del materiale genetico, il flusso di informazione genetica e i meccanismi che ne controllano il mantenimento, la variabilità e la regolazione dell'espressione. Obiettivo principale del corso è quello di far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulle macromolecole biologiche (DNA, RNA, Proteine) sulle loro interazioni e sul riconoscimento molecolare, sui processi di trasmissione, conservazione ed espressione del materiale genetico e sulle regolazioni coinvolte. Il corso richiede quindi come prerequisito conoscenze di genetica, chimica generale, chimica biologica, biologia cellulare, nonché conoscenze di base di fisica (termodinamica). A) Conoscenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di discutere problematiche inerenti la struttura delle macromolecole che portano l'informazione genetica, i meccanismi che permettono il mantenimento della continuità e della qualità dell'informazione e i principali tipi di regolazione dell'espressione genica. Inoltre saranno aggiornati sulle principali tecniche e approcci di biologia molecolare e DNA ricombinante. B) Competenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di: utilizzare le conoscenze acquisite per intraprendere un percorso professionale nella ricerca di base o applicata in Italia o all'estero; utilizzare le conoscenze di biologia molecolare come strumento di analisi e valutazione critica dell'impatto delle biotecnologie ricombinanti sulla società; individuare e sviluppare temi chiave per costruire percorsi didattici in ambito biologico molecolare; analizzare in modo critico i temi oggi in discussione legati all'impatto genetico e ambientale delle tecnologie di ingegneria genetica e di genome editing, della terapia genica e in generale delle più moderne tecnologie basate sul DNA ricombinante. C) Autonomia di giudizio (making judgements) Gli studenti saranno in grado di raccogliere ed interpretare i dati scientifici relativi agli esperimenti di base della biologia molecolare; D) Abilità comunicative (communication skills) Gli studenti saranno in grado comunicare informazioni, idee, e soluzioni sia ad interlocutori specialisti che non. E) Capacità di apprendimento (learning skills) Gli studenti saranno in grado sviluppare le competenze necessarie per proseguire con gli studi molecolari con un ottimo grado di autonomia			
1019202 BIOLOGIA DELLO SVILUPPO	2°	9	ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****Obiettivi principali**

L'insegnamento è focalizzato sullo studio dell'embriologia e dei meccanismi che controllano le varie fasi dell'embriogenesi e del differenziamento cellulare e sui processi della gametogenesi e fecondazione. Obiettivo principale del corso è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze di base delle varie fasi dell'embriogenesi con una visione comparata fra i vari modelli animali (invertebrati e vertebrati) e dei principali meccanismi che controllano la specificazione cellulare, la maturazione dei gameti e delle modalità della fecondazione. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare e dei meccanismi base della biologia molecolare. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate alla osservazione e al riconoscimento di embrioni di vari modelli animali e nella osservazione di sezioni istologiche di embrioni a varie fasi dello sviluppo. Lo studente pertanto deve avere già conoscenze di base del microscopio e delle principali tecniche istologiche. Il corso prevede alla fine 2-3 seminari bio-applicativi che hanno come scopo la trattazione di argomenti come la clonazione, l'uso di cellule staminali adulte e iPS nella terapia medica, la fecondazione assistita

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza delle tappe dell'embriogenesi e dei principali eventi che caratterizzano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione delle varie modalità di sviluppo embrionale con una visione comparata
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi che controllano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione della modalità di formazione della linea germinale e dei gameti maturi.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia appropriata
- saper riconoscere le varie fasi dell'embriogenesi
- saper riconoscere i vari embrioni e i principali tessuti e organi in sviluppo sia in toto che in sezioni istologiche

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze della Biologia dello sviluppo e delle evoluzioni delle varie metodologie utilizzate dalla embriologia sperimentale alla più moderna biologia molecolare
- valutazione delle conoscenze apprese attraverso test di autovalutazione e attraverso una prova di esonero

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso la prova orale utilizzando proprietà di linguaggio scientifico e sapendo integrare, discutere e analizzare in modo critico quanto appreso

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia appropriata
- connettere ed integrare in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti e la loro potenziale applicabilità a problematiche attuali.

3° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

1022934 |
MICROBIOLOGIA E
VIROLOGIA

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici

A) Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del Modulo lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Organizzazione dei genomi virali e strategie di moltiplicazione dei virus
- Interazioni tra virus e cellula ospite e meccanismi genetici che influenzano l'evoluzione dei virus.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da virus e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisiologia Generale è mirato a fornire conoscenze approfondite sui principi molecolari e cellulari che regolano le normali funzioni di organi e sistemi che caratterizzano un organismo vivente complesso. Il corso prevede una parte iniziale che approfondisce temi più strettamente di fisiologia cellulare, per poi arrivare ad affrontare lo studio della funzione dei singoli organi e dei meccanismi di interazione reciproca tra questi, alla base del delicato equilibrio omeostatico su cui si fonda il corretto funzionamento di un organismo vivente. Lo studio della Fisiologia è fondamentale per la formazione professionale degli studenti delle facoltà di Scienze e poiché è una disciplina molto vasta, il suo studio richiede le conoscenze di Biologia, Istologia, Fisica, Chimica, Biochimica, acquisite nei primi due anni di formazione universitaria. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio incentrate sullo studio di principi fisiologici di base. Durante il corso viene appreso anche l'uso di semplici metodiche di indagine di parametri fisiologici.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della funzione della membrana plasmatica nel mantenimento dell'omeostasi delle cellule eucariotiche, con richiami alla sua struttura
- Conoscenza e comprensione del funzionamento dei tipi cellulari che caratterizzano i diversi tessuti
- Conoscenza e comprensione dell'organizzazione anatomica, strutturale e funzionale dei singoli organi
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi di comunicazione tra cellule, organi e sistemi, e di integrazione delle funzioni dei diversi organi, con particolare riguardo a meccanismi di regolazione dell'omeostasi funzionale
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in fisiologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Saper usare la terminologia specifica
- Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Fisiologia
- Saper riconoscere, nel funzionamento dei sistemi e apparati fisiologici, le leggi chimiche e biofisiche generali che regolano il mondo inanimato

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze Fisiologiche e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Obiettivi formativi

Obiettivi principali

L'obiettivo principale dell'insegnamento è di fornire la conoscenza dei processi fisiologici e biochimici alla base della vita delle piante. Il corso parte dallo studio del trasporto dell'acqua e dei nutrienti per giungere a temi importanti quali la fotosintesi per poi affrontare il ruolo degli ormoni vegetali fino ai meccanismi che regolano la maturazione del frutto. Lo studente apprenderà il meccanismo biochimico della fotosintesi nelle reazioni alla luce e in quelle di organizzazione del carbonio e saprà distinguere i tra i vari metabolismi fotosintetici (C3, C4, CAM). La comprensione delle basi molecolari e fisiologiche dell'interazione simbiotica tra piante e funghi micorrizici e batteri azoto fissatori è anche un obiettivo importante del corso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli degli insegnamenti di Biologia Cellulare, Chimica generale ed inorganica, Chimica organica, Biochimica, Biologia Molecolare e Botanica e Diversità vegetale, per le conoscenze di base sulle cellule vegetali e sui meccanismi molecolari e fisiologici alla base del metabolismo cellulare. Il corso comprende lezioni frontali teoriche e metodologiche, dedicate alle tecniche e agli approcci innovativi relativi alla fisiologia e alle biotecnologie vegetali.

Risultati dell'apprendimento attesi

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza dei meccanismi molecolari alla base dei principali processi fisiologici della pianta
- Conoscenza dei processi attraverso cui la pianta è in grado di trasformare l'energia luminosa in energia chimica;
- Conoscenza dei meccanismi che consentono alla pianta di recuperare dall'ambiente i nutrienti minerali;
- Comprensione delle interazioni tra le principali vie metaboliche della pianta nel metabolismo primario
- Comprensione dei meccanismi che la pianta sfrutta per reagire alle variazioni ambientali per mezzo di ormoni e fotorecettori.
- Conoscenza delle tecniche di base per lo studio della fisiologia vegetale.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà le capacità di:

- usare la corretta terminologia scientifica dedicata alla fisiologia vegetale;
- comprendere e discutere in modo critico i meccanismi attraverso cui la pianta vive e reagisce al cambiamento delle condizioni ambientali;
- usare le tecniche alla base delle biotecnologie vegetali pianificando semplici protocolli sperimentali

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire autonomia di giudizio nel riconoscimento dei meccanismi molecolari alla base della fisiologia vegetale, per valutare la adeguatezza delle diverse tecniche analitiche, per interpretare protocolli metodologici e dati sperimentali di laboratorio.
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper esporre le nozioni espresse in aula e essere in grado di comunicare correttamente le conoscenze apprese.

E) Capacità di apprendimento

- Acquisire un metodo di studio che gli consenta di affrontare autonomamente tematiche specifiche e affini alla fisiologia vegetale.
- Acquisire la capacità di comprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite ottenendo padronanza dei temi rilevanti della fisiologia vegetale.

Obiettivi formativi

Obiettivi principali

Scopo generale del corso è l'apprendimento dei principi e delle finalità della biochimica di laboratorio. Sono descritte le tecniche analitiche di più frequente applicazione nei laboratori di analisi biochimiche. Obiettivi principali sono l'apprendimento dei principi e finalità della biochimica di laboratorio, lo sviluppo delle capacità di interpretazione critica dei risultati dei test di laboratorio e la valutazione critica dei vari procedimenti analitici. Il programma prevede la presentazione di alcune tra le principali metodiche di indagine di laboratorio e la loro applicazione nella diagnostica di patologie. Il corso richiede conoscenze di base di chimica e biochimica acquisite negli insegnamenti dei primi anni della laurea triennale di Scienze Biologiche.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza dei principi delle tecniche generali di biochimica: centrifugazione, cromatografia, elettroforesi, spettroscopia
- Apprendimento di tecniche immunologiche in uso nel laboratorio di biochimica clinica
- Determinazioni di attività enzimatiche
- Diagnosi di alcune patologie

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Saper usare la terminologia specifica
- Saper identificare le giuste procedure per risolvere alcuni quesiti di Biochimica Clinica

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio anche in chiave storica del progresso delle conoscenze in Biochimica Clinica
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

Il corso ha l'obiettivo di guidare lo studente nella comprensione dei meccanismi attraverso i quali il sistema immune protegge l'individuo dall'aggressione di microbi potenzialmente dannosi con cui viene a contatto durante la vita. Lo studente riceverà le basi concettuali per conoscere le cellule, i tessuti e le molecole del sistema immune ed i meccanismi responsabili dell'attivazione e maturazione delle risposte immuni in seguito all'incontro dei recettori delle cellule immuni con i componenti molecolari dei microbi. Inoltre saranno approfonditi i meccanismi delle risposte immuni innate e adattative nei diversi distretti e tessuti dell'organismo ed in risposta ai diversi patogeni. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio didattico in aula, con descrizione delle tecniche sperimentali oggi utilizzate per l'analisi del funzionamento del sistema immune e attività di valutazione dell'apprendimento attraverso test scritti di simulazione dell'esame.

Obiettivi specifici**1. Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza e comprensione del funzionamento delle molecole e dei tipi cellulari del sistema immune innato e adattativo
- Conoscenza dei meccanismi di cooperazione ed integrazione delle risposte immuni innata ed adattativa e della loro
- Conoscenza e comprensione delle risposte immuni innate e adattative nei diversi distretti e tessuti dell'organismo ed in risposta ai diversi patogeni
- Conoscenza e comprensione delle tecniche sperimentali oggi utilizzate per l'analisi del funzionamento del sistema immune

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Saper usare la terminologia specifica della disciplina
- Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Immunologia
- Saper applicare la conoscenza degli specifici argomenti trattati a lezione e delle tecniche usate in immunologia

3. Capacità critiche e di giudizio

- Lo studente imparerà a discutere e a valutare in modo critico i progressi raggiunti in campo immunologico e a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

4. Capacità di comunicare quanto si è appreso

- Lo studente sarà in grado di comunicare quanto appreso durante il corso dell'esame scritto

5. Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita

- Lo studente acquisirà non solo conoscenze di base, ma anche le metodologie e terminologia specifici del settore dell'Immunologia. Queste conoscenze permetteranno allo studente di proseguire il proprio studio in autonomia, anche dopo la fine del corso ed il superamento dell'esame.

A SCELTA DELLO
STUDENTE

2°

6

ITA

A SCELTA DELLO
STUDENTE

2°

6

ITA

AAF1102 | LINGUA
INGLESE

2°

4

ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi Il corso di Lingua Inglese si propone di approfondire lo studio dell'inglese settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche, attraverso l'utilizzo di materiali testuali ed audio-visivi autentici, affiancando ad esso lo studio delle principali strutture morfosintattiche dell'inglese con l'obiettivo di migliorare la capacità di ricezione e produzione, orale e scritta. Il corso richiede una buona conoscenza della lingua inglese a livello B1 del quadro europeo dei livelli di conoscenza delle lingue straniere. Al termine dello stesso gli studenti saranno in grado di individuare ed utilizzare le principali strutture grammaticali inglesi, leggere e/o ascoltare materiale di carattere scientifico ed essere in grado di analizzarli ed esprimere una personale opinione. Obiettivi specifici A. Conoscenze e capacità di comprensione - Conoscenza delle principali strutture grammaticali inglesi e del linguaggio settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche. - Capacità di comprensione di testi che presentano termini, espressioni, strutture sintattiche e modalità discorsive specifiche del linguaggio settoriale. - Capacità di comprensione e produzione orale e scritta B. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - saper usare la terminologia specifica e strutture morfosintattiche dell'Inglese C. Autonomia di giudizio - acquisire capacità di esprimere una propria opinione, attraverso l'arricchimento del patrimonio lessicale e morfosintattico inglese. D. Abilità comunicative - saper comunicare quanto appreso nel corso in forma scritta e orale. E. Capacità di apprendimento - apprendere la terminologia specifica - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
AAF1006 PROVA FINALE	2°	8	ITA
Obiettivi formativi La prova finale consiste nella verifica della capacità dello studente di esporre e discutere con chiarezza e padronanza di linguaggio, di fronte ad un commissione, i risultati di un'attività sperimentale o metodologica svolta in laboratorio o di una ricerca bibliografica, condotte sotto la guida di un docente tutor. Conoscenze e capacità di comprensione Nello svolgimento della prova finale il/la studente acquisisce conoscenza delle procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica Autonomia di giudizio Lo/la studente acquisisce le seguenti abilità: Valutazione e interpretazione dei dati sperimentali e di laboratorio Sicurezza in laboratorio Abilità comunicative Comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese) scritta e orale Elaborazione e presentazione dati Trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità Capacità di apprendere Consultazione di materiale bibliografico Consultazione di banche dati e altre informazioni in rete Strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze			

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1041434 CALCOLO BIostatistica E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	1°	12	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi principali

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Gli studenti dopo aver frequentato il corso saranno in grado di: A) Conoscenze e capacità di comprensione Conoscere gli elementi chimici più comuni nelle loro proprietà di comportamento in semplici reazioni, sapendo risolvere esercizi di stechiometria e di equilibri chimici in soluzione; Conoscere le principali classi di composti (acidi, basi e sali) e il loro comportamento in soluzione attraverso lo studio delle proprietà termodinamiche fondamentali; Comprendere gli aspetti qualitativi e quantitativi delle trasformazioni chimiche ottenute sia a lezione che nelle esercitazioni numeriche; Disporre di manuali di riferimento da consultare per l'apprendimento delle materie oggetto dei corsi degli anni successivi. B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione Disporre delle conoscenze di base per correlare proprietà macroscopiche e struttura elementare della materia a livello degli elementi chimici e di molecole semplici. C) Autonomia di giudizio acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in chimica; imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. D) Abilità comunicative Saper trasmettere le conoscenze sia teoriche che sperimentali di base acquisite. E) Capacità di apprendimento apprendere la terminologia specifica; connettere in modo logico le conoscenze acquisite; identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011792 BIOLOGIA CELLULARE E ISTOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia della cellula e lo studio dei tessuti. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulla struttura e le funzioni della cellula e sull'organizzazione delle cellule differenziate dei diversi tessuti umani. Il corso richiede conoscenze di base di chimica, biochimica e anatomia umana acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento parallelo di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate al funzionamento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti. Durante il corso viene appreso anche l'uso del microscopio digitale, una risorsa disponibile sul Web, utile per il ripasso delle conoscenze istologiche ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della composizione chimica e della struttura delle cellule procariotiche e eucariotiche
- Conoscenza e comprensione delle attività cellulari attraverso lo studio delle funzioni dei componenti cellulari specializzati e degli organuli
- Conoscenza e comprensione delle proprietà strutturali e funzionali delle cellule differenziate dei tessuti umani
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia e istologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia cellulare
- saper riconoscere cellule e tessuti al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in Biologia cellulare e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia cellulare, l'istologia, l'anatomia, la riproduzione e la sistematica degli organismi vegetali. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali dell'organizzazione strutturale e funzionale di cellule, tessuti e organi vegetali. Conoscenza e comprensione dei metodi di classificazione. Concetto di specie, ranghi tassonomici e nomenclatura. Caratteri con valore tassonomico degli organismi vegetali e criteri di identificazione (Algae, Briofite, Pteridofite, Gimnosperme, Angiosperme e Funghi). Il corso richiede conoscenze di base di chimica e biochimica acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e laboratori didattici, dedicati all'apprendimento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

-Conoscenza delle peculiarità strutturali dei procarioti fotosintetici e della cellula vegetale eucariotica con riferimento a:

-Cianobatteri, alghe, funghi, briofite, pteridofite, gimnosperme ed angiosperme

-Conoscenza e comprensione dei vari livelli di organizzazione degli organismi vegetali: cellulare, tissutale, di organo e di organismo

-Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia, istologia, organografia.

-Conoscenza e comprensione dei metodi di identificazione e classificazione degli organismi vegetali

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

-Saper usare la terminologia specifica della materia

-Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia vegetale

-Saper riconoscere cellule e tessuti vegetali al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

-Saper individuare e riconoscere i principali caratteri morfologici ed utilizzare strumenti (chiavi analitiche dicotomiche) per il riconoscimento delle piante

C) Autonomia di giudizio

-Acquisire capacità di riconoscere le interrelazioni tra struttura e funzione ai diversi livelli di organizzazione, da quello subcellulare a quello di organo

- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

-saper esporre, nel corso dell'esame orale, le conoscenze acquisite nel corso delle lezioni frontali, dei laboratori didattici e durante lo studio

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica della materia

- connettere in modo logico le conoscenze acquisite

- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisica riguarda concetti di base di meccanica, termodinamica, elettricità e magnetismo. L'obiettivo principale del corso è di far acquisire la conoscenza dei fenomeni fisici e, soprattutto, la loro descrizione mediante leggi e modelli matematici. Lo studente alla fine del corso deve essere in grado di formalizzare un semplice problema identificando quali leggi descrivono il fenomeno e di trovarne quantitativamente la soluzione. L'obiettivo finale è l'acquisizione di un metodo scientifico rigoroso per affrontare non solo semplici problemi di fisica ma anche tematiche che incontreranno nei corsi successivi.

Il corso richiede conoscenze di base di calcolo analitico e numerico e comprende lezioni frontali, dedicate alla spiegazione dei fenomeni fisici e delle leggi ad essi associate, ed esercitazioni volte a consolidare la comprensione dei fenomeni fisici e la loro applicazione a problemi specifici. Il corso prevede una serie di attività in itinere di autovalutazione (quiz su piattaforma elearning) e due prove di esonero, la prima a metà del corso e la seconda al termine delle lezioni.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la meccanica, in particolare le tre leggi di Newton e le leggi di conservazione della quantità di moto e dell'energia;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la fluidodinamica e la termodinamica, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano l'elettricità e il magnetismo, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper descrivere un fenomeno fisico, prima qualitativamente e poi quantitativamente, distinguendo gli effetti principali da quelli secondari;
- saper schematizzare in maniera rigorosa un fenomeno fisico individuando le leggi fisiche fondamentali per descriverlo;
- saper identificare il metodo più adatto alla risoluzione di problemi fisici.

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico attraverso l'applicazione a problemi diversi delle conoscenze apprese.

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale utilizzando un linguaggio scientifico rigoroso.

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica;
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Obiettivi principali			
Il corso fornisce le conoscenze di base della Genetica, ed ha l'obiettivo di portare gli studenti a comprendere le regole dell'ereditarietà, le loro basi molecolari, le loro principali applicazioni e le loro implicazioni per l'evoluzione. Inoltre, il corso fornisce una conoscenza di base su come l'informazione genetica viene codificata a livello di DNA e come i processi biochimici della cellula traducono l'informazione genetica in un fenotipo. Il corso si propone di raggiungere questi obiettivi attraverso un'analisi delle evidenze sperimentali e della loro interpretazione.			
Obiettivi specifici			
A) Conoscenze e capacità di comprensione			
- Conoscenza e comprensione delle caratteristiche del materiale genetico - Conoscenza e comprensione delle regole della trasmissione genetica - Conoscenza e comprensione delle mutazioni e loro implicazioni - Conoscenze di base sulle dinamiche dei geni nelle popolazioni e sulle basi genetiche dell'evoluzione.			
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione			
- usare la terminologia specifica - identificare le giuste procedure per risolvere i problemi di genetica - formalizzare ipotesi sulla trasmissione ereditaria dei caratteri; - costruire e interpretare mappe genetiche e alberi genealogici; - acquisire strumenti concettuali per la dissezione genetica di sistemi biologici - utilizzare metodologie biostatistiche di base per l'analisi dei dati e la verifica di ipotesi.			
C) Autonomia di giudizio			
- acquisire una capacità di un giudizio critico sulle problematiche della Genetica formale, attraverso lo studio dell'evoluzione del concetto di gene da Mendel ai giorni nostri e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali. - imparare a porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese			
D) Abilità comunicative			
- comunicare con terminologia appropriata i concetti genetici acquisiti durante il corso			
E) Capacità di apprendimento			
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate			
1041434 CALCOLO BIOSTATISTICA E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	2°	12	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi ITA

Obiettivi principali

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

La seconda parte del corso (MMIB) è dedicata a far acquisire allo studente la capacità di effettuare l'analisi statistica dei dati empirici, raccolti in laboratorio, anche attraverso l'uso di applicazioni informatiche.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente. La seconda parte del corso (MMIB) include anche esercitazioni nel laboratorio informatico, finalizzate a concretizzare le conoscenze teoriche nell'analisi statistica dei dati biologici.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).
- Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.
- Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.
- Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.
- Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.
- Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.
- Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.
- Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.
- Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

- Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.
- Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.
- Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.
- Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

- Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.
- Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica.
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

2° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi Obiettivi formativi (risultati di apprendimento attesi) -Obiettivi generali Lo studente al termine del corso avrà acquisito una conoscenza descrittiva dei piani organizzativi, della biologia adattativa ed evolutivistica dei principali Phyla animali. Sarà altresì in grado di identificare a livello di Classe i principali gruppi zoologici. - Obiettivi specifici: Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze morfo-funzionali dei piani organizzativi dei phyla animali, indispensabili all'interpretazione degli adattamenti e della storia evolutiva dei Metazoi. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le capacità diagnostiche per l'identificazione dei gruppi animali e gli strumenti critici per la selezione degli appropriati modelli animali per la biologia sperimentale. Capacità critiche e di giudizio: Lo studente nel corso dei laboratori didattici svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con preparati museali e campioni in vivo dei principali phyla animali, attraverso l'osservazione macroscopica e microscopica di morfologie e comportamenti ed il disegno di parti anatomiche. Capacità di comunicare quanto si è appreso: Gli studenti, soprattutto durante i laboratori didattici, sono stimolati ad interagire vicendevolmente e con i docenti nella realizzazione delle attività pratiche (osservazione, identificazione, analisi e commento critico dei preparati). Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita: Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della Zoologia, in termini sia di nomenclatura tassonomica, sia di nomenclatura descrittiva di morfologie e processi funzionali ed evolutivi degli animali. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi biologici, incluse le attività sperimentali, laddove gli animali saranno il modello di studio.			
1011789 CHIMICA ORGANICA	1°	9	ITA
Obiettivi formativi Obiettivi principali Conoscere nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche, metodi di sintesi e reattività delle principali classi di composti organici. Questa conoscenza dovrebbe consentire allo studente di programmare le reazioni chimiche necessarie per lo svolgimento del proprio futuro lavoro e di pervenire ad una comprensione approfondita delle reazioni chimiche che incontrerà nel settore biochimico e nello studio della biogenesi dei metaboliti secondari. Obiettivi specifici A) Conoscenze e capacità di comprensione -Conoscenza della nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche delle molecole organiche -Conoscenza della stereochimica e comprensione delle conseguenze correlate alla chiralità molecolare in chimica organica e biologica -Conoscenza e comprensione della reattività dei diversi gruppi funzionali C) Autonomia di giudizio -acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo svolgimento di specifici esercizi, sulla comprensione delle nozioni studiate - imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese D) Abilità comunicative -saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale E) Capacità di apprendimento - apprendere la terminologia specifica - connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011787 ECOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

L'obiettivo principale è preparare gli studenti alla conoscenza della struttura e del funzionamento degli ecosistemi, naturali e antropizzati, delle interazioni tra le specie e tra queste e l'ambiente fisico-chimico.

Lo studente sarà in grado di comprendere:

(1) il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e (2) l'importanza delle interazioni nei processi di sviluppo degli ecosistemi (successioni ecologiche) e nelle variazioni dei flussi di energia allocata all'accrescimento e al mantenimento della componente biologica. Saprà comprendere il ruolo dell'uomo nelle accelerazioni delle modificazioni ambientali. Lo studente sarà guidato attraverso esempi di casi di studio reali che saranno oggetti di discussione in aula per concorrere allo sviluppo delle competenze nell'ecologia di base.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente conoscerà teorie, meccanismi e modelli dei processi ecologici alle diverse scale di organizzazione biologica, dalle popolazioni agli ecosistemi. Comprenderà il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e l'importanza delle interazioni tra le specie nei processi di sviluppo degli ecosistemi. Comprenderà il significato di sostenibilità delle dinamiche di popolazioni naturali inclusa quella umana.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso lo studente avrà padronanza delle teorie dell'ecologia e delle esperienze che hanno portato alla loro formulazione. Lo studente saprà definire, circoscrivendoli, i diversi aspetti di uno stesso problema ecologico. Sarà in grado di applicare modelli grafici alle interazioni tra le specie e alle successioni ecologiche.

Autonomia di giudizio:

Lo studente saprà interpretare e confrontare i dati di letteratura. Saprà porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese. Questi obiettivi saranno raggiunti tramite una forte interattività docente/studente e tra studenti sugli argomenti trattati.

Abilità comunicative:

Lo studente durante le lezioni sarà stimolato ad interagire con il docente e a comunicare quanto appreso tramite la discussione in classe di argomenti fondamentali dell'ecologia. Le sue capacità comunicative saranno valutate durante l'esame orale.

Capacità di apprendimento:

Lo studente conoscerà i principi dell'ecologia di base e i più importanti contributi alle teorie ecologiche di altre discipline della biologia, fisica, chimica e matematica, utilizzando una chiave di lettura evoluzionistica e apprendendo la terminologia specifica. Questo consentirà allo studente nel prosieguo della sua carriera di non limitarsi all'osservazione e descrizione dei fenomeni naturali come eventi a se stanti ma di connettere in modo logico le conoscenze acquisite identificando i meccanismi sottesi e le relazioni di causa/effetto.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Al termine del corso e al superamento dell'esame, lo studente avrà acquisito le conoscenze e competenze nelle aree sotto riportate. In generale sarà in grado di: descrivere la struttura e la funzione delle principali classi di macromolecole biologiche; spiegare le principali vie metaboliche in termini di reazioni chimiche, riconoscendo e riproducendo le strutture dei metaboliti; spiegare i principi e le applicazioni delle più comuni metodologie biochimiche. Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente avrà la capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica, descrivendone le basi molecolari in termini di strutture e reazioni chimiche. Le capacità critiche e di giudizio degli studenti saranno sviluppate grazie a esercitazioni in classe, in cui saranno proiettati video e svolti esercizi numerici, ed esperienze pratiche di laboratorio, in cui essi applicheranno i concetti studiati a lezione, eseguendo e interpretando esperimenti che in futuro saranno in grado di riprodurre autonomamente. Anche le capacità di comunicazione saranno esercitate durante le lezioni teoriche, che prevedono momenti di discussione aperta. In futuro lo studente potrà contare sulle conoscenze e competenze appena descritte per la comprensione di altre discipline e per il lavoro in laboratori di analisi e di ricerca.

Obiettivi specifici.

a) conoscenza e capacità di comprensione:

Conoscenza e comprensione del rapporto tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole e molecole biologiche;

comprensione della logica chimica del metabolismo;

conoscenza delle principali vie metaboliche e delle reazioni che le costituiscono;

comprensione dei principi e fenomeni alla base delle principali metodologie biochimiche;

b) capacità di applicare conoscenza e comprensione:

capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica;

capacità di applicare a problemi sperimentali specifici le tecniche appropriate;

c) autonomia di giudizio:

saper risolvere autonomamente problemi biochimici anche numerici;

saper individuare i fenomeni biologici e biomedici che possono essere spiegati in chiave biochimica;

saper selezionare e valutare le tecniche più appropriate a risolvere un determinato problema sperimentale;

d) abilità comunicative:

saper illustrare e spiegare i fenomeni biochimici con termini appropriati e con rigore logico;

saper riprodurre le principali strutture di metaboliti e biomolecole in generale;

saper descrivere il funzionamento delle principali tecniche biochimiche;

e) capacità di apprendimento:

acquisizione dei fondamenti e degli strumenti cognitivi per proseguire autonomamente nell'approfondimento della biochimica;

acquisizione delle conoscenze di base per progredire autonomamente in altre discipline biologiche;

capacità di apprendere rapidamente e applicare le tecniche biochimiche in contesti lavorativi di laboratorio;

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'Anatomia Comparata dei Vertebrati. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sul livello "organismico" di organizzazione Biologica prendendo come modello i taxon dei Vertebrati. Lo studente verrà introdotto alla sistematica e alla storia evolutiva dei Vertebrati e approfondirà l'Anatomia Comparata di alcuni sistemi organici. Il corso richiede conoscenze di base di Biologia Cellulare, Istologia e cenni di Embriologia. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio. Queste ultime sono dedicate all'esame macroscopico e alla dissezione di Vertebrati (pesce cartilagineo, pesce osseo, uccello), alla osservazione con interpretazione adattativa ed evolutiva della morfologia cranio. Al termine del corso è prevista una visita al Museo di Anatomia Comparata (Università Sapienza) a completamento delle conoscenze acquisite durante il corso.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza e comprensione della sistematica ed evoluzione dei vertebrati, a livello di ordine.
- Conoscenza e comprensione della struttura, funzione ed evoluzione di alcuni sistemi organici nelle diverse classi di vertebrati con particolare riferimento alla loro evoluzione nel passaggio dall'ambiente acquatico a quello terrestre ed aereo: sistema tegumentario; sistema scheletrico; sistema digerente; sistema respiratorio; sistema circolatorio; sistema nervoso (cenni); organi di senso.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica.
- saper interpretare un albero filogenetico.
- saper riconoscere, attraverso l'osservazione della morfologia esterna, gli appartenenti ai principali ordini di vertebrati.
- saper interpretare, in chiave funzionale ed evolutiva, la morfologia delle strutture relative ai sistemi inclusi nel programma.

C) Autonomia di giudizio

- Attraverso le lezioni frontali e le esercitazioni pratiche lo studente imparerà a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. In particolare, sarà in grado di sapere se ha correttamente identificato un vertebrato a livello di ordine sulla base della morfologia esterna. Inoltre sarà in grado di valutare se lo studio di una determinata struttura anatomica può essere considerato completo (vale a dire se ne è stata studiata la sua Forma, Funzione ed Evoluzione).

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi L'insegnamento riguarda la natura del materiale genetico, il flusso di informazione genetica e i meccanismi che ne controllano il mantenimento, la variabilità e la regolazione dell'espressione. Obiettivo principale del corso è quello di far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulle macromolecole biologiche (DNA, RNA, Proteine) sulle loro interazioni e sul riconoscimento molecolare, sui processi di trasmissione, conservazione ed espressione del materiale genetico e sulle regolazioni coinvolte. Il corso richiede quindi come prerequisito conoscenze di genetica, chimica generale, chimica biologica, biologia cellulare, nonché conoscenze di base di fisica (termodinamica). A) Conoscenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di discutere problematiche inerenti la struttura delle macromolecole che portano l'informazione genetica, i meccanismi che permettono il mantenimento della continuità e della qualità dell'informazione e i principali tipi di regolazione dell'espressione genica. Inoltre saranno aggiornati sulle principali tecniche e approcci di biologia molecolare e DNA ricombinante. B) Competenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di: utilizzare le conoscenze acquisite per intraprendere un percorso professionale nella ricerca di base o applicata in Italia o all'estero; utilizzare le conoscenze di biologia molecolare come strumento di analisi e valutazione critica dell'impatto delle biotecnologie ricombinanti sulla società; individuare e sviluppare temi chiave per costruire percorsi didattici in ambito biologico molecolare; analizzare in modo critico i temi oggi in discussione legati all'impatto genetico e ambientale delle tecnologie di ingegneria genetica e di genome editing, della terapia genica e in generale delle più moderne tecnologie basate sul DNA ricombinante. C) Autonomia di giudizio (making judgements) Gli studenti saranno in grado di raccogliere ed interpretare i dati scientifici relativi agli esperimenti di base della biologia molecolare; D) Abilità comunicative (communication skills) Gli studenti saranno in grado comunicare informazioni, idee, e soluzioni sia ad interlocutori specialisti che non. E) Capacità di apprendimento (learning skills) Gli studenti saranno in grado sviluppare le competenze necessarie per proseguire con gli studi molecolari con un ottimo grado di autonomia			
1019202 BIOLOGIA DELLO SVILUPPO	2°	9	ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****Obiettivi principali**

L'insegnamento è focalizzato sullo studio dell'embriologia e dei meccanismi che controllano le varie fasi dell'embriogenesi e del differenziamento cellulare e sui processi della gametogenesi e fecondazione. Obiettivo principale del corso è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze di base delle varie fasi dell'embriogenesi con una visione comparata fra i vari modelli animali (invertebrati e vertebrati) e dei principali meccanismi che controllano la specificazione cellulare, la maturazione dei gameti e delle modalità della fecondazione. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare e dei meccanismi base della biologia molecolare. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate alla osservazione e al riconoscimento di embrioni di vari modelli animali e nella osservazione di sezioni istologiche di embrioni a varie fasi dello sviluppo. Lo studente pertanto deve avere già conoscenze di base del microscopio e delle principali tecniche istologiche. Il corso prevede alla fine 2-3 seminari bio-applicativi che hanno come scopo la trattazione di argomenti come la clonazione, l'uso di cellule staminali adulte e iPS nella terapia medica, la fecondazione assistita

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza delle tappe dell'embriogenesi e dei principali eventi che caratterizzano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione delle varie modalità di sviluppo embrionale con una visione comparata
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi che controllano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione della modalità di formazione della linea germinale e dei gameti maturi.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia appropriata
- saper riconoscere le varie fasi dell'embriogenesi
- saper riconoscere i vari embrioni e i principali tessuti e organi in sviluppo sia in toto che in sezioni istologiche

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze della Biologia dello sviluppo e delle evoluzioni delle varie metodologie utilizzate dalla embriologia sperimentale alla più moderna biologia molecolare
- valutazione delle conoscenze apprese attraverso test di autovalutazione e attraverso una prova di esonero

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso la prova orale utilizzando proprietà di linguaggio scientifico e sapendo integrare, discutere e analizzare in modo critico quanto appreso

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia appropriata
- connettere ed integrare in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti e la loro potenziale applicabilità a problematiche attuali.

3° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

1022934 |
MICROBIOLOGIA E
VIROLOGIA

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici

A) Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del Modulo lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Organizzazione dei genomi virali e strategie di moltiplicazione dei virus
- Interazioni tra virus e cellula ospite e meccanismi genetici che influenzano l'evoluzione dei virus.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da virus e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisiologia Generale è mirato a fornire conoscenze approfondite sui principi molecolari e cellulari che regolano le normali funzioni di organi e sistemi che caratterizzano un organismo vivente complesso. Il corso prevede una parte iniziale che approfondisce temi più strettamente di fisiologia cellulare, per poi arrivare ad affrontare lo studio della funzione dei singoli organi e dei meccanismi di interazione reciproca tra questi, alla base del delicato equilibrio omeostatico su cui si fonda il corretto funzionamento di un organismo vivente. Lo studio della Fisiologia è fondamentale per la formazione professionale degli studenti delle facoltà di Scienze e poiché è una disciplina molto vasta, il suo studio richiede le conoscenze di Biologia, Istologia, Fisica, Chimica, Biochimica, acquisite nei primi due anni di formazione universitaria. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio incentrate sullo studio di principi fisiologici di base. Durante il corso viene appreso anche l'uso di semplici metodiche di indagine di parametri fisiologici.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della funzione della membrana plasmatica nel mantenimento dell'omeostasi delle cellule eucariotiche, con richiami alla sua struttura
- Conoscenza e comprensione del funzionamento dei tipi cellulari che caratterizzano i diversi tessuti
- Conoscenza e comprensione dell'organizzazione anatomica, strutturale e funzionale dei singoli organi
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi di comunicazione tra cellule, organi e sistemi, e di integrazione delle funzioni dei diversi organi, con particolare riguardo a meccanismi di regolazione dell'omeostasi funzionale
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in fisiologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Saper usare la terminologia specifica
- Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Fisiologia
- Saper riconoscere, nel funzionamento dei sistemi e apparati fisiologici, le leggi chimiche e biofisiche generali che regolano il mondo inanimato

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze Fisiologiche e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Obiettivi formativi

Obiettivi principali

L'obiettivo principale dell'insegnamento è di fornire la conoscenza dei processi fisiologici e biochimici alla base della vita delle piante. Il corso parte dallo studio del trasporto dell'acqua e dei nutrienti per giungere a temi importanti quali la fotosintesi per poi affrontare il ruolo degli ormoni vegetali fino ai meccanismi che regolano la maturazione del frutto. Lo studente apprenderà il meccanismo biochimico della fotosintesi nelle reazioni alla luce e in quelle di organizzazione del carbonio e saprà distinguere i tra i vari metabolismi fotosintetici (C3, C4, CAM). La comprensione delle basi molecolari e fisiologiche dell'interazione simbiotica tra piante e funghi micorrizici e batteri azoto fissatori è anche un obiettivo importante del corso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli degli insegnamenti di Biologia Cellulare, Chimica generale ed inorganica, Chimica organica, Biochimica, Biologia Molecolare e Botanica e Diversità vegetale, per le conoscenze di base sulle cellule vegetali e sui meccanismi molecolari e fisiologici alla base del metabolismo cellulare. Il corso comprende lezioni frontali teoriche e metodologiche, dedicate alle tecniche e agli approcci innovativi relativi alla fisiologia e alle biotecnologie vegetali.

Risultati dell'apprendimento attesi

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza dei meccanismi molecolari alla base dei principali processi fisiologici della pianta
- Conoscenza dei processi attraverso cui la pianta è in grado di trasformare l'energia luminosa in energia chimica;
- Conoscenza dei meccanismi che consentono alla pianta di recuperare dall'ambiente i nutrienti minerali;
- Comprensione delle interazioni tra le principali vie metaboliche della pianta nel metabolismo primario
- Comprensione dei meccanismi che la pianta sfrutta per reagire alle variazioni ambientali per mezzo di ormoni e fotorecettori.
- Conoscenza delle tecniche di base per lo studio della fisiologia vegetale.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà le capacità di:

- usare la corretta terminologia scientifica dedicata alla fisiologia vegetale;
- comprendere e discutere in modo critico i meccanismi attraverso cui la pianta vive e reagisce al cambiamento delle condizioni ambientali;
- usare le tecniche alla base delle biotecnologie vegetali pianificando semplici protocolli sperimentali

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire autonomia di giudizio nel riconoscimento dei meccanismi molecolari alla base della fisiologia vegetale, per valutare la adeguatezza delle diverse tecniche analitiche, per interpretare protocolli metodologici e dati sperimentali di laboratorio.
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper esporre le nozioni espresse in aula e essere in grado di comunicare correttamente le conoscenze apprese.

E) Capacità di apprendimento

- Acquisire un metodo di studio che gli consenta di affrontare autonomamente tematiche specifiche e affini alla fisiologia vegetale.
- Acquisire la capacità di comprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite ottenendo padronanza dei temi rilevanti della fisiologia vegetale.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Il corso di Lingua Inglese si propone di approfondire lo studio dell'inglese settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche, attraverso l'utilizzo di materiali testuali ed audio-visivi autentici, affiancando ad esso lo studio delle principali strutture morfosintattiche dell'inglese con l'obiettivo di migliorare la capacità di ricezione e produzione, orale e scritta. Il corso richiede una buona conoscenza della lingua inglese a livello B1 del quadro europeo dei livelli di conoscenza delle lingue straniere. Al termine dello stesso gli studenti saranno in grado di individuare ed utilizzare le principali strutture grammaticali inglesi, leggere e/o ascoltare materiale di carattere scientifico ed essere in grado di analizzarli ed esprimere una personale opinione.			
Obiettivi specifici			
A. Conoscenze e capacità di comprensione - Conoscenza delle principali strutture grammaticali inglesi e del linguaggio settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche. - Capacità di comprensione di testi che presentano termini, espressioni, strutture sintattiche e modalità discorsive specifiche del linguaggio settoriale. - Capacità di comprensione e produzione orale e scritta B. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - saper usare la terminologia specifica e strutture morfosintattiche dell'Inglese C. Autonomia di giudizio - acquisire capacità di esprimere una propria opinione, attraverso l'arricchimento del patrimonio lessicale e morfosintattico inglese. D. Abilità comunicative - saper comunicare quanto appreso nel corso in forma scritta e orale. E. Capacità di apprendimento - apprendere la terminologia specifica - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	6	ITA
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	6	ITA
AAF1006 PROVA FINALE	2°	8	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
La prova finale consiste nella verifica della capacità dello studente di esporre e discutere con chiarezza e padronanza di linguaggio, di fronte ad un commissione, i risultati di un'attività sperimentale o metodologica svolta in laboratorio o di una ricerca bibliografica, condotte sotto la guida di un docente tutor.			
Conoscenze e capacità di comprensione			
Nello svolgimento della prova finale il/la studente acquisisce conoscenza delle procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica			
Autonomia di giudizio			
Lo/la studente acquisisce le seguenti abilità:			
Valutazione e interpretazione dei dati sperimentali e di laboratorio			
Sicurezza in laboratorio			
Abilità comunicative			
Comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese) scritta e orale			
Elaborazione e presentazione dati			
Trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità			
Capacità di apprendere			
Consultazione di materiale bibliografico			
Consultazione di banche dati e altre informazioni in rete			
Strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze			
Insegnamenti OPZIONALI per il curriculum genetico- molecolare 1			
Insegnamenti OPZIONALI genetico molecolare 2			

Bioecologico

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1041434 CALCOLO BIOSTATISTICA E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	1°	12	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Gli studenti dopo aver frequentato il corso saranno in grado di: A) Conoscenze e capacità di comprensione Conoscere gli elementi chimici più comuni nelle loro proprietà di comportamento in semplici reazioni, sapendo risolvere esercizi di stechiometria e di equilibri chimici in soluzione; Conoscere le principali classi di composti (acidi, basi e sali) e il loro comportamento in soluzione attraverso lo studio delle proprietà termodinamiche fondamentali; Comprendere gli aspetti qualitativi e quantitativi delle trasformazioni chimiche ottenute sia a lezione che nelle esercitazioni numeriche; Disporre di manuali di riferimento da consultare per l'apprendimento delle materie oggetto dei corsi degli anni successivi. B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione Disporre delle conoscenze di base per correlare proprietà macroscopiche e struttura elementare della materia a livello degli elementi chimici e di molecole semplici. C) Autonomia di giudizio acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in chimica; imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. D) Abilità comunicative Saper trasmettere le conoscenze sia teoriche che sperimentali di base acquisite. E) Capacità di apprendimento apprendere la terminologia specifica; connettere in modo logico le conoscenze acquisite; identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011792 BIOLOGIA CELLULARE E ISTOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia della cellula e lo studio dei tessuti. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulla struttura e le funzioni della cellula e sull'organizzazione delle cellule differenziate dei diversi tessuti umani. Il corso richiede conoscenze di base di chimica, biochimica e anatomia umana acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento parallelo di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate al funzionamento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti. Durante il corso viene appreso anche l'uso del microscopio digitale, una risorsa disponibile sul Web, utile per il ripasso delle conoscenze istologiche ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della composizione chimica e della struttura delle cellule procariotiche e eucariotiche
- Conoscenza e comprensione delle attività cellulari attraverso lo studio delle funzioni dei componenti cellulari specializzati e degli organuli
- Conoscenza e comprensione delle proprietà strutturali e funzionali delle cellule differenziate dei tessuti umani
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia e istologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia cellulare
- saper riconoscere cellule e tessuti al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in Biologia cellulare e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia cellulare, l'istologia, l'anatomia, la riproduzione e la sistematica degli organismi vegetali. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali dell'organizzazione strutturale e funzionale di cellule, tessuti e organi vegetali. Conoscenza e comprensione dei metodi di classificazione. Concetto di specie, ranghi tassonomici e nomenclatura. Caratteri con valore tassonomico degli organismi vegetali e criteri di identificazione (Algae, Briofite, Pteridofite, Gimnosperme, Angiosperme e Funghi). Il corso richiede conoscenze di base di chimica e biochimica acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e laboratori didattici, dedicati all'apprendimento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

-Conoscenza delle peculiarità strutturali dei procarioti fotosintetici e della cellula vegetale eucariotica con riferimento a: cianobatteri, alghe, funghi, briofite, pteridofite, gimnosperme ed angiosperme

-Conoscenza e comprensione dei vari livelli di organizzazione degli organismi vegetali: cellulare, tissutale, di organo e di organismo

-Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia, istologia, organografia.

-Conoscenza e comprensione dei metodi di identificazione e classificazione degli organismi vegetali

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

-Saper usare la terminologia specifica della materia

-Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia vegetale

-Saper riconoscere cellule e tessuti vegetali al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

-Saper individuare e riconoscere i principali caratteri morfologici ed utilizzare strumenti (chiavi analitiche dicotomiche) per il riconoscimento delle piante

C) Autonomia di giudizio

-Acquisire capacità di riconoscere le interrelazioni tra struttura e funzione ai diversi livelli di organizzazione, da quello subcellulare a quello di organo

- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

-saper esporre, nel corso dell'esame orale, le conoscenze acquisite nel corso delle lezioni frontali, dei laboratori didattici e durante lo studio

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica della materia

- connettere in modo logico le conoscenze acquisite

- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisica riguarda concetti di base di meccanica, termodinamica, elettricità e magnetismo. L'obiettivo principale del corso è di far acquisire la conoscenza dei fenomeni fisici e, soprattutto, la loro descrizione mediante leggi e modelli matematici. Lo studente alla fine del corso deve essere in grado di formalizzare un semplice problema identificando quali leggi descrivono il fenomeno e di trovarne quantitativamente la soluzione. L'obiettivo finale è l'acquisizione di un metodo scientifico rigoroso per affrontare non solo semplici problemi di fisica ma anche tematiche che incontreranno nei corsi successivi.

Il corso richiede conoscenze di base di calcolo analitico e numerico e comprende lezioni frontali, dedicate alla spiegazione dei fenomeni fisici e delle leggi ad essi associate, ed esercitazioni volte a consolidare la comprensione dei fenomeni fisici e la loro applicazione a problemi specifici. Il corso prevede una serie di attività in itinere di autovalutazione (quiz su piattaforma elearning) e due prove di esonero, la prima a metà del corso e la seconda al termine delle lezioni.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la meccanica, in particolare le tre leggi di Newton e le leggi di conservazione della quantità di moto e dell'energia;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la fluidodinamica e la termodinamica, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano l'elettricità e il magnetismo, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper descrivere un fenomeno fisico, prima qualitativamente e poi quantitativamente, distinguendo gli effetti principali da quelli secondari;
- saper schematizzare in maniera rigorosa un fenomeno fisico individuando le leggi fisiche fondamentali per descriverlo;
- saper identificare il metodo più adatto alla risoluzione di problemi fisici.

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico attraverso l'applicazione a problemi diversi delle conoscenze apprese.

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale utilizzando un linguaggio scientifico rigoroso.

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica;
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Obiettivi principali			
Il corso fornisce le conoscenze di base della Genetica, ed ha l'obiettivo di portare gli studenti a comprendere le regole dell'ereditarietà, le loro basi molecolari, le loro principali applicazioni e le loro implicazioni per l'evoluzione. Inoltre, il corso fornisce una conoscenza di base su come l'informazione genetica viene codificata a livello di DNA e come i processi biochimici della cellula traducono l'informazione genetica in un fenotipo. Il corso si propone di raggiungere questi obiettivi attraverso un'analisi delle evidenze sperimentali e della loro interpretazione.			
Obiettivi specifici			
A) Conoscenze e capacità di comprensione			
- Conoscenza e comprensione delle caratteristiche del materiale genetico - Conoscenza e comprensione delle regole della trasmissione genetica - Conoscenza e comprensione delle mutazioni e loro implicazioni - Conoscenze di base sulle dinamiche dei geni nelle popolazioni e sulle basi genetiche dell'evoluzione.			
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione			
- usare la terminologia specifica - identificare le giuste procedure per risolvere i problemi di genetica - formalizzare ipotesi sulla trasmissione ereditaria dei caratteri; - costruire e interpretare mappe genetiche e alberi genealogici; - acquisire strumenti concettuali per la dissezione genetica di sistemi biologici - utilizzare metodologie biostatistiche di base per l'analisi dei dati e la verifica di ipotesi.			
C) Autonomia di giudizio			
- acquisire una capacità di un giudizio critico sulle problematiche della Genetica formale, attraverso lo studio dell'evoluzione del concetto di gene da Mendel ai giorni nostri e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali. - imparare a porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese			
D) Abilità comunicative			
- comunicare con terminologia appropriata i concetti genetici acquisiti durante il corso			
E) Capacità di apprendimento			
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate			
1041434 CALCOLO BIOSTATISTICA E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	2°	12	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi ITA

Obiettivi principali

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

La seconda parte del corso (MMIB) è dedicata a far acquisire allo studente la capacità di effettuare l'analisi statistica dei dati empirici, raccolti in laboratorio, anche attraverso l'uso di applicazioni informatiche.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente. La seconda parte del corso (MMIB) include anche esercitazioni nel laboratorio informatico, finalizzate a concretizzare le conoscenze teoriche nell'analisi statistica dei dati biologici.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).
- Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.
- Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.
- Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.
- Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.
- Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.
- Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.
- Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.
- Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

- Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.
- Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.
- Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.
- Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

- Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.
- Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica.
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

2° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi Obiettivi formativi (risultati di apprendimento attesi) -Obiettivi generali Lo studente al termine del corso avrà acquisito una conoscenza descrittiva dei piani organizzativi, della biologia adattativa ed evolutivistica dei principali Phyla animali. Sarà altresì in grado di identificare a livello di Classe i principali gruppi zoologici. - Obiettivi specifici: Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze morfo-funzionali dei piani organizzativi dei phyla animali, indispensabili all'interpretazione degli adattamenti e della storia evolutiva dei Metazoi. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le capacità diagnostiche per l'identificazione dei gruppi animali e gli strumenti critici per la selezione degli appropriati modelli animali per la biologia sperimentale. Capacità critiche e di giudizio: Lo studente nel corso dei laboratori didattici svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con preparati museali e campioni in vivo dei principali phyla animali, attraverso l'osservazione macroscopica e microscopica di morfologie e comportamenti ed il disegno di parti anatomiche. Capacità di comunicare quanto si è appreso: Gli studenti, soprattutto durante i laboratori didattici, sono stimolati ad interagire vicendevolmente e con i docenti nella realizzazione delle attività pratiche (osservazione, identificazione, analisi e commento critico dei preparati). Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita: Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della Zoologia, in termini sia di nomenclatura tassonomica, sia di nomenclatura descrittiva di morfologie e processi funzionali ed evolutivi degli animali. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi biologici, incluse le attività sperimentali, laddove gli animali saranno il modello di studio.			
1011789 CHIMICA ORGANICA	1°	9	ITA
Obiettivi formativi Obiettivi principali Conoscere nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche, metodi di sintesi e reattività delle principali classi di composti organici. Questa conoscenza dovrebbe consentire allo studente di programmare le reazioni chimiche necessarie per lo svolgimento del proprio futuro lavoro e di pervenire ad una comprensione approfondita delle reazioni chimiche che incontrerà nel settore biochimico e nello studio della biogenesi dei metaboliti secondari. Obiettivi specifici A) Conoscenze e capacità di comprensione -Conoscenza della nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche delle molecole organiche -Conoscenza della stereochimica e comprensione delle conseguenze correlate alla chiralità molecolare in chimica organica e biologica -Conoscenza e comprensione della reattività dei diversi gruppi funzionali C) Autonomia di giudizio -acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo svolgimento di specifici esercizi, sulla comprensione delle nozioni studiate - imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese D) Abilità comunicative -saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale E) Capacità di apprendimento - apprendere la terminologia specifica - connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011787 ECOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

L'obiettivo principale è preparare gli studenti alla conoscenza della struttura e del funzionamento degli ecosistemi, naturali e antropizzati, delle interazioni tra le specie e tra queste e l'ambiente fisico-chimico.

Lo studente sarà in grado di comprendere:

(1) il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e (2) l'importanza delle interazioni nei processi di sviluppo degli ecosistemi (successioni ecologiche) e nelle variazioni dei flussi di energia allocata all'accrescimento e al mantenimento della componente biologica. Saprà comprendere il ruolo dell'uomo nelle accelerazioni delle modificazioni ambientali. Lo studente sarà guidato attraverso esempi di casi di studio reali che saranno oggetti di discussione in aula per concorrere allo sviluppo delle competenze nell'ecologia di base.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente conoscerà teorie, meccanismi e modelli dei processi ecologici alle diverse scale di organizzazione biologica, dalle popolazioni agli ecosistemi. Comprenderà il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e l'importanza delle interazioni tra le specie nei processi di sviluppo degli ecosistemi. Comprenderà il significato di sostenibilità delle dinamiche di popolazioni naturali inclusa quella umana.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso lo studente avrà padronanza delle teorie dell'ecologia e delle esperienze che hanno portato alla loro formulazione. Lo studente saprà definire, circoscrivendoli, i diversi aspetti di uno stesso problema ecologico. Sarà in grado di applicare modelli grafici alle interazioni tra le specie e alle successioni ecologiche.

Autonomia di giudizio:

Lo studente saprà interpretare e confrontare i dati di letteratura. Saprà porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese. Questi obiettivi saranno raggiunti tramite una forte interattività docente/studente e tra studenti sugli argomenti trattati.

Abilità comunicative:

Lo studente durante le lezioni sarà stimolato ad interagire con il docente e a comunicare quanto appreso tramite la discussione in classe di argomenti fondamentali dell'ecologia. Le sue capacità comunicative saranno valutate durante l'esame orale.

Capacità di apprendimento:

Lo studente conoscerà i principi dell'ecologia di base e i più importanti contributi alle teorie ecologiche di altre discipline della biologia, fisica, chimica e matematica, utilizzando una chiave di lettura evoluzionistica e apprendendo la terminologia specifica. Questo consentirà allo studente nel prosieguo della sua carriera di non limitarsi all'osservazione e descrizione dei fenomeni naturali come eventi a se stanti ma di connettere in modo logico le conoscenze acquisite identificando i meccanismi sottesi e le relazioni di causa/effetto.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Al termine del corso e al superamento dell'esame, lo studente avrà acquisito le conoscenze e competenze nelle aree sotto riportate. In generale sarà in grado di: descrivere la struttura e la funzione delle principali classi di macromolecole biologiche; spiegare le principali vie metaboliche in termini di reazioni chimiche, riconoscendo e riproducendo le strutture dei metaboliti; spiegare i principi e le applicazioni delle più comuni metodologie biochimiche. Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente avrà la capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica, descrivendone le basi molecolari in termini di strutture e reazioni chimiche. Le capacità critiche e di giudizio degli studenti saranno sviluppate grazie a esercitazioni in classe, in cui saranno proiettati video e svolti esercizi numerici, ed esperienze pratiche di laboratorio, in cui essi applicheranno i concetti studiati a lezione, eseguendo e interpretando esperimenti che in futuro saranno in grado di riprodurre autonomamente. Anche le capacità di comunicazione saranno esercitate durante le lezioni teoriche, che prevedono momenti di discussione aperta. In futuro lo studente potrà contare sulle conoscenze e competenze appena descritte per la comprensione di altre discipline e per il lavoro in laboratori di analisi e di ricerca.

Obiettivi specifici.

a) conoscenza e capacità di comprensione:

Conoscenza e comprensione del rapporto tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole e molecole biologiche;

comprensione della logica chimica del metabolismo;

conoscenza delle principali vie metaboliche e delle reazioni che le costituiscono;

comprensione dei principi e fenomeni alla base delle principali metodologie biochimiche;

b) capacità di applicare conoscenza e comprensione:

capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica;

capacità di applicare a problemi sperimentali specifici le tecniche appropriate;

c) autonomia di giudizio:

saper risolvere autonomamente problemi biochimici anche numerici;

saper individuare i fenomeni biologici e biomedici che possono essere spiegati in chiave biochimica;

saper selezionare e valutare le tecniche più appropriate a risolvere un determinato problema sperimentale;

d) abilità comunicative:

saper illustrare e spiegare i fenomeni biochimici con termini appropriati e con rigore logico;

saper riprodurre le principali strutture di metaboliti e biomolecole in generale;

saper descrivere il funzionamento delle principali tecniche biochimiche;

e) capacità di apprendimento:

acquisizione dei fondamenti e degli strumenti cognitivi per proseguire autonomamente nell'approfondimento della biochimica;

acquisizione delle conoscenze di base per progredire autonomamente in altre discipline biologiche;

capacità di apprendere rapidamente e applicare le tecniche biochimiche in contesti lavorativi di laboratorio;

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'Anatomia Comparata dei Vertebrati. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sul livello "organismico" di organizzazione Biologica prendendo come modello i taxon dei Vertebrati. Lo studente verrà introdotto alla sistematica e alla storia evolutiva dei Vertebrati e approfondirà l'Anatomia Comparata di alcuni sistemi organici. Il corso richiede conoscenze di base di Biologia Cellulare, Istologia e cenni di Embriologia. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio. Queste ultime sono dedicate all'esame macroscopico e alla dissezione di Vertebrati (pesce cartilagineo, pesce osseo, uccello), alla osservazione con interpretazione adattativa ed evolutiva della morfologia cranio. Al termine del corso è prevista una visita al Museo di Anatomia Comparata (Università Sapienza) a completamento delle conoscenze acquisite durante il corso.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza e comprensione della sistematica ed evoluzione dei vertebrati, a livello di ordine.
- Conoscenza e comprensione della struttura, funzione ed evoluzione di alcuni sistemi organici nelle diverse classi di vertebrati con particolare riferimento alla loro evoluzione nel passaggio dall'ambiente acquatico a quello terrestre ed aereo: sistema tegumentario; sistema scheletrico; sistema digerente; sistema respiratorio; sistema circolatorio; sistema nervoso (cenni); organi di senso.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica.
- saper interpretare un albero filogenetico.
- saper riconoscere, attraverso l'osservazione della morfologia esterna, gli appartenenti ai principali ordini di vertebrati.
- saper interpretare, in chiave funzionale ed evolutiva, la morfologia delle strutture relative ai sistemi inclusi nel programma.

C) Autonomia di giudizio

- Attraverso le lezioni frontali e le esercitazioni pratiche lo studente imparerà a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. In particolare, sarà in grado di sapere se ha correttamente identificato un vertebrato a livello di ordine sulla base della morfologia esterna. Inoltre sarà in grado di valutare se lo studio di una determinata struttura anatomica può essere considerato completo (vale a dire se ne è stata studiata la sua Forma, Funzione ed Evoluzione).

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi L'insegnamento riguarda la natura del materiale genetico, il flusso di informazione genetica e i meccanismi che ne controllano il mantenimento, la variabilità e la regolazione dell'espressione. Obiettivo principale del corso è quello di far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulle macromolecole biologiche (DNA, RNA, Proteine) sulle loro interazioni e sul riconoscimento molecolare, sui processi di trasmissione, conservazione ed espressione del materiale genetico e sulle regolazioni coinvolte. Il corso richiede quindi come prerequisito conoscenze di genetica, chimica generale, chimica biologica, biologia cellulare, nonché conoscenze di base di fisica (termodinamica). A) Conoscenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di discutere problematiche inerenti la struttura delle macromolecole che portano l'informazione genetica, i meccanismi che permettono il mantenimento della continuità e della qualità dell'informazione e i principali tipi di regolazione dell'espressione genica. Inoltre saranno aggiornati sulle principali tecniche e approcci di biologia molecolare e DNA ricombinante. B) Competenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di: utilizzare le conoscenze acquisite per intraprendere un percorso professionale nella ricerca di base o applicata in Italia o all'estero; utilizzare le conoscenze di biologia molecolare come strumento di analisi e valutazione critica dell'impatto delle biotecnologie ricombinanti sulla società; individuare e sviluppare temi chiave per costruire percorsi didattici in ambito biologico molecolare; analizzare in modo critico i temi oggi in discussione legati all'impatto genetico e ambientale delle tecnologie di ingegneria genetica e di genome editing, della terapia genica e in generale delle più moderne tecnologie basate sul DNA ricombinante. C) Autonomia di giudizio (making judgements) Gli studenti saranno in grado di raccogliere ed interpretare i dati scientifici relativi agli esperimenti di base della biologia molecolare; D) Abilità comunicative (communication skills) Gli studenti saranno in grado comunicare informazioni, idee, e soluzioni sia ad interlocutori specialisti che non. E) Capacità di apprendimento (learning skills) Gli studenti saranno in grado sviluppare le competenze necessarie per proseguire con gli studi molecolari con un ottimo grado di autonomia			
1019202 BIOLOGIA DELLO SVILUPPO	2°	9	ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****Obiettivi principali**

L'insegnamento è focalizzato sullo studio dell'embriologia e dei meccanismi che controllano le varie fasi dell'embriogenesi e del differenziamento cellulare e sui processi della gametogenesi e fecondazione. Obiettivo principale del corso è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze di base delle varie fasi dell'embriogenesi con una visione comparata fra i vari modelli animali (invertebrati e vertebrati) e dei principali meccanismi che controllano la specificazione cellulare, la maturazione dei gameti e delle modalità della fecondazione. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare e dei meccanismi base della biologia molecolare. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate alla osservazione e al riconoscimento di embrioni di vari modelli animali e nella osservazione di sezioni istologiche di embrioni a varie fasi dello sviluppo. Lo studente pertanto deve avere già conoscenze di base del microscopio e delle principali tecniche istologiche. Il corso prevede alla fine 2-3 seminari bio-applicativi che hanno come scopo la trattazione di argomenti come la clonazione, l'uso di cellule staminali adulte e iPS nella terapia medica, la fecondazione assistita

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza delle tappe dell'embriogenesi e dei principali eventi che caratterizzano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione delle varie modalità di sviluppo embrionale con una visione comparata
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi che controllano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione della modalità di formazione della linea germinale e dei gameti maturi.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia appropriata
- saper riconoscere le varie fasi dell'embriogenesi
- saper riconoscere i vari embrioni e i principali tessuti e organi in sviluppo sia in toto che in sezioni istologiche

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze della Biologia dello sviluppo e delle evoluzioni delle varie metodologie utilizzate dalla embriologia sperimentale alla più moderna biologia molecolare
- valutazione delle conoscenze apprese attraverso test di autovalutazione e attraverso una prova di esonero

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso la prova orale utilizzando proprietà di linguaggio scientifico e sapendo integrare, discutere e analizzare in modo critico quanto appreso

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia appropriata
- connettere ed integrare in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti e la loro potenziale applicabilità a problematiche attuali.

3° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

1022934 |
MICROBIOLOGIA E
VIROLOGIA

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici

A) Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del Modulo lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Organizzazione dei genomi virali e strategie di moltiplicazione dei virus
- Interazioni tra virus e cellula ospite e meccanismi genetici che influenzano l'evoluzione dei virus.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da virus e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare e le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisiologia Generale è mirato a fornire conoscenze approfondite sui principi molecolari e cellulari che regolano le normali funzioni di organi e sistemi che caratterizzano un organismo vivente complesso. Il corso prevede una parte iniziale che approfondisce temi più strettamente di fisiologia cellulare, per poi arrivare ad affrontare lo studio della funzione dei singoli organi e dei meccanismi di interazione reciproca tra questi, alla base del delicato equilibrio omeostatico su cui si fonda il corretto funzionamento di un organismo vivente. Lo studio della Fisiologia è fondamentale per la formazione professionale degli studenti delle facoltà di Scienze e poiché è una disciplina molto vasta, il suo studio richiede le conoscenze di Biologia, Istologia, Fisica, Chimica, Biochimica, acquisite nei primi due anni di formazione universitaria. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio incentrate sullo studio di principi fisiologici di base. Durante il corso viene appreso anche l'uso di semplici metodiche di indagine di parametri fisiologici.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della funzione della membrana plasmatica nel mantenimento dell'omeostasi delle cellule eucariotiche, con richiami alla sua struttura
- Conoscenza e comprensione del funzionamento dei tipi cellulari che caratterizzano i diversi tessuti
- Conoscenza e comprensione dell'organizzazione anatomica, strutturale e funzionale dei singoli organi
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi di comunicazione tra cellule, organi e sistemi, e di integrazione delle funzioni dei diversi organi, con particolare riguardo a meccanismi di regolazione dell'omeostasi funzionale
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in fisiologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Saper usare la terminologia specifica
- Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Fisiologia
- Saper riconoscere, nel funzionamento dei sistemi e apparati fisiologici, le leggi chimiche e biofisiche generali che regolano il mondo inanimato

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze Fisiologiche e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Obiettivi formativi

Obiettivi principali

L'obiettivo principale dell'insegnamento è di fornire la conoscenza dei processi fisiologici e biochimici alla base della vita delle piante. Il corso parte dallo studio del trasporto dell'acqua e dei nutrienti per giungere a temi importanti quali la fotosintesi per poi affrontare il ruolo degli ormoni vegetali fino ai meccanismi che regolano la maturazione del frutto. Lo studente apprenderà il meccanismo biochimico della fotosintesi nelle reazioni alla luce e in quelle di organizzazione del carbonio e saprà distinguere i tra i vari metabolismi fotosintetici (C3, C4, CAM). La comprensione delle basi molecolari e fisiologiche dell'interazione simbiotica tra piante e funghi micorrizici e batteri azoto fissatori è anche un obiettivo importante del corso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli degli insegnamenti di Biologia Cellulare, Chimica generale ed inorganica, Chimica organica, Biochimica, Biologia Molecolare e Botanica e Diversità vegetale, per le conoscenze di base sulle cellule vegetali e sui meccanismi molecolari e fisiologici alla base del metabolismo cellulare. Il corso comprende lezioni frontali teoriche e metodologiche, dedicate alle tecniche e agli approcci innovativi relativi alla fisiologia e alle biotecnologie vegetali.

Risultati dell'apprendimento attesi

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza dei meccanismi molecolari alla base dei principali processi fisiologici della pianta
- Conoscenza dei processi attraverso cui la pianta è in grado di trasformare l'energia luminosa in energia chimica;
- Conoscenza dei meccanismi che consentono alla pianta di recuperare dall'ambiente i nutrienti minerali;
- Comprensione delle interazioni tra le principali vie metaboliche della pianta nel metabolismo primario
- Comprensione dei meccanismi che la pianta sfrutta per reagire alle variazioni ambientali per mezzo di ormoni e fotorecettori.
- Conoscenza delle tecniche di base per lo studio della fisiologia vegetale.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà le capacità di:

- usare la corretta terminologia scientifica dedicata alla fisiologia vegetale;
- comprendere e discutere in modo critico i meccanismi attraverso cui la pianta vive e reagisce al cambiamento delle condizioni ambientali;
- usare le tecniche alla base delle biotecnologie vegetali pianificando semplici protocolli sperimentali

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire autonomia di giudizio nel riconoscimento dei meccanismi molecolari alla base della fisiologia vegetale, per valutare l'adeguatezza delle diverse tecniche analitiche, per interpretare protocolli metodologici e dati sperimentali di laboratorio.
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper esporre le nozioni espresse in aula e essere in grado di comunicare correttamente le conoscenze apprese.

E) Capacità di apprendimento

- Acquisire un metodo di studio che gli consenta di affrontare autonomamente tematiche specifiche e affini alla fisiologia vegetale.
- Acquisire la capacità di comprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite ottenendo padronanza dei temi rilevanti della fisiologia vegetale.

Obiettivi formativi**Obiettivi generali**

L'obiettivo principale è preparare lo studente alla conoscenza delle applicazioni dei principi dell'ecologia di base alla risoluzione di emergenti problemi ambientali (inquinamento, sfruttamento delle risorse biologiche, cambiamenti globali, ecc.), attraversando i livelli di organismo, popolazione, comunità ed ecosistema fino alla scale macroecologiche (paesaggio, regionale e globale). Lo studente mediante lezioni frontali, attività seminariali ed esempi pratici saprà orientarsi nella diagnosi e nel recupero degli ecosistemi, nella conservazione e nella gestione della biodiversità e delle popolazioni naturali in ambienti acquatici e terrestri. Casi di studio reali saranno oggetto di discussione in aula per favorire lo sviluppo delle competenze nell'ecologia applicata.

Obiettivi specifici**Conoscenza e comprensione**

Lo studente conoscerà e comprenderà l'origine dell'attuale crisi dei sistemi ecologici e gli approcci alla sua gestione. Conoscerà la terminologia specifica dell'ecologia applicata, nonché le teorie e i meccanismi dei processi ecologici alle diverse scale di organizzazione biologica, dalle popolazioni all'ecosfera. Comprenderà il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e nei processi di sviluppo degli ecosistemi e l'interferenza da parte dell'uomo. La comprensione dell'interdipendenza tra fenomeni ambientali sarà fortemente stimolata anche attraverso l'analisi di casi specifici e la loro discussione in classe.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso lo studente conoscerà approfonditamente le principali applicazioni delle teorie ecologiche utili alla soluzione dei problemi ambientali attuali e saprà utilizzare la terminologia specifica. Saprà affrontare problemi e quesiti relativi ai vari temi dell'ecologia applicata. Comprenderà le dinamiche delle popolazioni minacciate di estinzione e delle specie nocive e sarà in grado di applicare i principi ecologici alla loro gestione. Conoscerà le cause dell'inquinamento, saprà come misurarlo, e avrà acquisito strumenti critici per interpretare e confrontare le strategie di recupero anche attraverso l'analisi di casi di studio.

Autonomia di giudizio

Lo studente saprà leggere criticamente e discutere, alla luce delle proprie conoscenze, i dati di letteratura per affrontare problemi specifici relativi alle tematiche dell'insegnamento.

Questo obiettivo sarà raggiunto tramite una forte interattività docente/studente, e tra studenti, sugli argomenti trattati.

Abilità comunicative

Lo studente sarà stimolato ad interagire con il docente e a comunicare quanto appreso tramite la discussione in classe di argomenti fondamentali dell'ecologia applicata tratti dalle lezioni e dalla letteratura scientifica. Le sue capacità comunicative saranno valutate durante l'esame orale.

Capacità di apprendimento

La buona conoscenza della ecologia applicata e dei principali approcci nella soluzione di problemi pratici dell'ambiente con basilari integrazioni con le altre discipline biologiche consentirà allo studente di proseguire gli studi bioecologici in modo autonomo e flessibile senza perdere di vista la fisiologia degli organismi e la loro capacità evolutiva. Lo studente al termine del corso acquisirà quindi la capacità individuare aspetti problematici e innovativi in tematiche biologiche e di fruire di strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Gli obiettivi del corso sono quelli di far acquisire allo studente le conoscenze di base per poter comprendere la relazione tra clima e distribuzione delle piante, l'importanza del rapporto struttura e funzione nella capacità di adattamento delle piante ai fattori ecologici, la capacità di uso delle risorse delle piante attraverso l'identificazione delle strategie adattative, la relazione tra i tratti funzionali della pianta, il processo di crescita e la modalità di allocazione della biomassa in risposta ai fattori ecologici di tipo abiotico, la relazione tra i tratti funzionali delle piante e la struttura delle comunità vegetali e il funzionamento dell'ecosistema anche in relazione agli effetti del cambiamento climatico. Il corso si propone, inoltre, di fornire allo studente le conoscenze partiche sul funzionamento delle strumentazioni utilizzate per l'analisi dei tratti funzionali delle piante. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Saper usare la terminologia specifica. Saper identificare le metodologie di misura in base all'obiettivo da raggiungere nell'ambito dell'Ecologia Vegetale. Saper riconoscere le caratteristiche strutturali delle piante superiori e degli ecosistemi e quelle morfologiche, anatomiche e fisiologiche della foglia. Autonomia di giudizio Acquisire capacità di giudizio critico sul funzionamento delle specie vegetali e sulla loro capacità adattativa attraverso lo studio dei tratti funzionali delle piante. Acquisire capacità di analisi per l'approfondimento e l'applicabilità delle conoscenze apprese. Abilità comunicative Saper comunicare quanto appreso durante l'esame orale. Capacità di apprendimento Apprendere la terminologia specifica. Connettere in modo logico le conoscenze acquisite. Identificare i temi più rilevanti degli argomenti trattati.			
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	6	ITA
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	6	ITA
AAF1102 LINGUA INGLESE	2°	4	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi Il corso di Lingua Inglese si propone di approfondire lo studio dell'inglese settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche, attraverso l'utilizzo di materiali testuali ed audio-visivi autentici, affiancando ad esso lo studio delle principali strutture morfosintattiche dell'inglese con l'obiettivo di migliorare la capacità di ricezione e produzione, orale e scritta. Il corso richiede una buona conoscenza della lingua inglese a livello B1 del quadro europeo dei livelli di conoscenza delle lingue straniere. Al termine dello stesso gli studenti saranno in grado di individuare ed utilizzare le principali strutture grammaticali inglesi, leggere e/o ascoltare materiale di carattere scientifico ed essere in grado di analizzarli ed esprimere una personale opinione. Obiettivi specifici A. Conoscenze e capacità di comprensione - Conoscenza delle principali strutture grammaticali inglesi e del linguaggio settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche. - Capacità di comprensione di testi che presentano termini, espressioni, strutture sintattiche e modalità discorsive specifiche del linguaggio settoriale. - Capacità di comprensione e produzione orale e scritta B. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - saper usare la terminologia specifica e strutture morfosintattiche dell'Inglese C. Autonomia di giudizio - acquisire capacità di esprimere una propria opinione, attraverso l'arricchimento del patrimonio lessicale e morfosintattico inglese. D. Abilità comunicative - saper comunicare quanto appreso nel corso in forma scritta e orale. E. Capacità di apprendimento - apprendere la terminologia specifica - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
AAF1006 PROVA FINALE	2°	8	ITA
Obiettivi formativi La prova finale consiste nella verifica della capacità dello studente di esporre e discutere con chiarezza e padronanza di linguaggio, di fronte ad un commissione, i risultati di un'attività sperimentale o metodologica svolta in laboratorio o di una ricerca bibliografica, condotte sotto la guida di un docente tutor. Conoscenze e capacità di comprensione Nello svolgimento della prova finale il/la studente acquisisce conoscenza delle procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica Autonomia di giudizio Lo/la studente acquisisce le seguenti abilità: Valutazione e interpretazione dei dati sperimentali e di laboratorio Sicurezza in laboratorio Abilità comunicative Comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese) scritta e orale Elaborazione e presentazione dati Trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità Capacità di apprendere Consultazione di materiale bibliografico Consultazione di banche dati e altre informazioni in rete Strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze			

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1041434 CALCOLO BIostatistica E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	1°	12	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi principali

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Gli studenti dopo aver frequentato il corso saranno in grado di: A) Conoscenze e capacità di comprensione Conoscere gli elementi chimici più comuni nelle loro proprietà di comportamento in semplici reazioni, sapendo risolvere esercizi di stechiometria e di equilibri chimici in soluzione; Conoscere le principali classi di composti (acidi, basi e sali) e il loro comportamento in soluzione attraverso lo studio delle proprietà termodinamiche fondamentali; Comprendere gli aspetti qualitativi e quantitativi delle trasformazioni chimiche ottenute sia a lezione che nelle esercitazioni numeriche; Disporre di manuali di riferimento da consultare per l'apprendimento delle materie oggetto dei corsi degli anni successivi. B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione Disporre delle conoscenze di base per correlare proprietà macroscopiche e struttura elementare della materia a livello degli elementi chimici e di molecole semplici. C) Autonomia di giudizio acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in chimica; imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. D) Abilità comunicative Saper trasmettere le conoscenze sia teoriche che sperimentali di base acquisite. E) Capacità di apprendimento apprendere la terminologia specifica; connettere in modo logico le conoscenze acquisite; identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011792 BIOLOGIA CELLULARE E ISTOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia della cellula e lo studio dei tessuti. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulla struttura e le funzioni della cellula e sull'organizzazione delle cellule differenziate dei diversi tessuti umani. Il corso richiede conoscenze di base di chimica, biochimica e anatomia umana acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento parallelo di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate al funzionamento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti. Durante il corso viene appreso anche l'uso del microscopio digitale, una risorsa disponibile sul Web, utile per il ripasso delle conoscenze istologiche ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della composizione chimica e della struttura delle cellule procariotiche e eucariotiche
- Conoscenza e comprensione delle attività cellulari attraverso lo studio delle funzioni dei componenti cellulari specializzati e degli organuli
- Conoscenza e comprensione delle proprietà strutturali e funzionali delle cellule differenziate dei tessuti umani
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia e istologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia cellulare
- saper riconoscere cellule e tessuti al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in Biologia cellulare e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia cellulare, l'istologia, l'anatomia, la riproduzione e la sistematica degli organismi vegetali. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali dell'organizzazione strutturale e funzionale di cellule, tessuti e organi vegetali. Conoscenza e comprensione dei metodi di classificazione. Concetto di specie, ranghi tassonomici e nomenclatura. Caratteri con valore tassonomico degli organismi vegetali e criteri di identificazione (Algae, Briofite, Pteridofite, Gimnosperme, Angiosperme e Funghi). Il corso richiede conoscenze di base di chimica e biochimica acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e laboratori didattici, dedicati all'apprendimento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

-Conoscenza delle peculiarità strutturali dei procarioti fotosintetici e della cellula vegetale eucariotica con riferimento a:

-Cianobatteri, alghe, funghi, briofite, pteridofite, gimnosperme ed angiosperme

-Conoscenza e comprensione dei vari livelli di organizzazione degli organismi vegetali: cellulare, tissutale, di organo e di organismo

-Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia, istologia, organografia.

-Conoscenza e comprensione dei metodi di identificazione e classificazione degli organismi vegetali

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

-Saper usare la terminologia specifica della materia

-Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia vegetale

-Saper riconoscere cellule e tessuti vegetali al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

-Saper individuare e riconoscere i principali caratteri morfologici ed utilizzare strumenti (chiavi analitiche dicotomiche) per il riconoscimento delle piante

C) Autonomia di giudizio

-Acquisire capacità di riconoscere le interrelazioni tra struttura e funzione ai diversi livelli di organizzazione, da quello subcellulare a quello di organo

- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

-saper esporre, nel corso dell'esame orale, le conoscenze acquisite nel corso delle lezioni frontali, dei laboratori didattici e durante lo studio

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica della materia

- connettere in modo logico le conoscenze acquisite

- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisica riguarda concetti di base di meccanica, termodinamica, elettricità e magnetismo. L'obiettivo principale del corso è di far acquisire la conoscenza dei fenomeni fisici e, soprattutto, la loro descrizione mediante leggi e modelli matematici. Lo studente alla fine del corso deve essere in grado di formalizzare un semplice problema identificando quali leggi descrivono il fenomeno e di trovarne quantitativamente la soluzione. L'obiettivo finale è l'acquisizione di un metodo scientifico rigoroso per affrontare non solo semplici problemi di fisica ma anche tematiche che incontreranno nei corsi successivi.

Il corso richiede conoscenze di base di calcolo analitico e numerico e comprende lezioni frontali, dedicate alla spiegazione dei fenomeni fisici e delle leggi ad essi associate, ed esercitazioni volte a consolidare la comprensione dei fenomeni fisici e la loro applicazione a problemi specifici. Il corso prevede una serie di attività in itinere di autovalutazione (quiz su piattaforma elearning) e due prove di esonero, la prima a metà del corso e la seconda al termine delle lezioni.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la meccanica, in particolare le tre leggi di Newton e le leggi di conservazione della quantità di moto e dell'energia;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la fluidodinamica e la termodinamica, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano l'elettricità e il magnetismo, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper descrivere un fenomeno fisico, prima qualitativamente e poi quantitativamente, distinguendo gli effetti principali da quelli secondari;
- saper schematizzare in maniera rigorosa un fenomeno fisico individuando le leggi fisiche fondamentali per descriverlo;
- saper identificare il metodo più adatto alla risoluzione di problemi fisici.

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico attraverso l'applicazione a problemi diversi delle conoscenze apprese.

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale utilizzando un linguaggio scientifico rigoroso.

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica;
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Obiettivi principali			
Il corso fornisce le conoscenze di base della Genetica, ed ha l'obiettivo di portare gli studenti a comprendere le regole dell'ereditarietà, le loro basi molecolari, le loro principali applicazioni e le loro implicazioni per l'evoluzione. Inoltre, il corso fornisce una conoscenza di base su come l'informazione genetica viene codificata a livello di DNA e come i processi biochimici della cellula traducono l'informazione genetica in un fenotipo. Il corso si propone di raggiungere questi obiettivi attraverso un'analisi delle evidenze sperimentali e della loro interpretazione.			
Obiettivi specifici			
A) Conoscenze e capacità di comprensione			
- Conoscenza e comprensione delle caratteristiche del materiale genetico - Conoscenza e comprensione delle regole della trasmissione genetica - Conoscenza e comprensione delle mutazioni e loro implicazioni - Conoscenze di base sulle dinamiche dei geni nelle popolazioni e sulle basi genetiche dell'evoluzione.			
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione			
- usare la terminologia specifica - identificare le giuste procedure per risolvere i problemi di genetica - formalizzare ipotesi sulla trasmissione ereditaria dei caratteri; - costruire e interpretare mappe genetiche e alberi genealogici; - acquisire strumenti concettuali per la dissezione genetica di sistemi biologici - utilizzare metodologie biostatistiche di base per l'analisi dei dati e la verifica di ipotesi.			
C) Autonomia di giudizio			
- acquisire una capacità di un giudizio critico sulle problematiche della Genetica formale, attraverso lo studio dell'evoluzione del concetto di gene da Mendel ai giorni nostri e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali. - imparare a porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese			
D) Abilità comunicative			
- comunicare con terminologia appropriata i concetti genetici acquisiti durante il corso			
E) Capacità di apprendimento			
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate			
1041434 CALCOLO BIOSTATISTICA E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	2°	12	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi ITA

Obiettivi principali

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

La seconda parte del corso (MMIB) è dedicata a far acquisire allo studente la capacità di effettuare l'analisi statistica dei dati empirici, raccolti in laboratorio, anche attraverso l'uso di applicazioni informatiche.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente. La seconda parte del corso (MMIB) include anche esercitazioni nel laboratorio informatico, finalizzate a concretizzare le conoscenze teoriche nell'analisi statistica dei dati biologici.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).
- Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.
- Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.
- Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.
- Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.
- Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.
- Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.
- Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.
- Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

- Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.
- Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.
- Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.
- Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

- Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.
- Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica.
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

2° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi Obiettivi formativi (risultati di apprendimento attesi) -Obiettivi generali Lo studente al termine del corso avrà acquisito una conoscenza descrittiva dei piani organizzativi, della biologia adattativa ed evolutivistica dei principali Phyla animali. Sarà altresì in grado di identificare a livello di Classe i principali gruppi zoologici. - Obiettivi specifici: Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze morfo-funzionali dei piani organizzativi dei phyla animali, indispensabili all'interpretazione degli adattamenti e della storia evolutiva dei Metazoi. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le capacità diagnostiche per l'identificazione dei gruppi animali e gli strumenti critici per la selezione degli appropriati modelli animali per la biologia sperimentale. Capacità critiche e di giudizio: Lo studente nel corso dei laboratori didattici svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con preparati museali e campioni in vivo dei principali phyla animali, attraverso l'osservazione macroscopica e microscopica di morfologie e comportamenti ed il disegno di parti anatomiche. Capacità di comunicare quanto si è appreso: Gli studenti, soprattutto durante i laboratori didattici, sono stimolati ad interagire vicendevolmente e con i docenti nella realizzazione delle attività pratiche (osservazione, identificazione, analisi e commento critico dei preparati). Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita: Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della Zoologia, in termini sia di nomenclatura tassonomica, sia di nomenclatura descrittiva di morfologie e processi funzionali ed evolutivi degli animali. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi biologici, incluse le attività sperimentali, laddove gli animali saranno il modello di studio.			
1011789 CHIMICA ORGANICA	1°	9	ITA
Obiettivi formativi Obiettivi principali Conoscere nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche, metodi di sintesi e reattività delle principali classi di composti organici. Questa conoscenza dovrebbe consentire allo studente di programmare le reazioni chimiche necessarie per lo svolgimento del proprio futuro lavoro e di pervenire ad una comprensione approfondita delle reazioni chimiche che incontrerà nel settore biochimico e nello studio della biogenesi dei metaboliti secondari. Obiettivi specifici A) Conoscenze e capacità di comprensione -Conoscenza della nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche delle molecole organiche -Conoscenza della stereochimica e comprensione delle conseguenze correlate alla chiralità molecolare in chimica organica e biologica -Conoscenza e comprensione della reattività dei diversi gruppi funzionali C) Autonomia di giudizio -acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo svolgimento di specifici esercizi, sulla comprensione delle nozioni studiate - imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese D) Abilità comunicative -saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale E) Capacità di apprendimento - apprendere la terminologia specifica - connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011787 ECOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

L'obiettivo principale è preparare gli studenti alla conoscenza della struttura e del funzionamento degli ecosistemi, naturali e antropizzati, delle interazioni tra le specie e tra queste e l'ambiente fisico-chimico.

Lo studente sarà in grado di comprendere:

(1) il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e (2) l'importanza delle interazioni nei processi di sviluppo degli ecosistemi (successioni ecologiche) e nelle variazioni dei flussi di energia allocata all'accrescimento e al mantenimento della componente biologica. Saprà comprendere il ruolo dell'uomo nelle accelerazioni delle modificazioni ambientali. Lo studente sarà guidato attraverso esempi di casi di studio reali che saranno oggetti di discussione in aula per concorrere allo sviluppo delle competenze nell'ecologia di base.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione:

Lo studente conoscerà teorie, meccanismi e modelli dei processi ecologici alle diverse scale di organizzazione biologica, dalle popolazioni agli ecosistemi. Comprenderà il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e l'importanza delle interazioni tra le specie nei processi di sviluppo degli ecosistemi. Comprenderà il significato di sostenibilità delle dinamiche di popolazioni naturali inclusa quella umana.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso lo studente avrà padronanza delle teorie dell'ecologia e delle esperienze che hanno portato alla loro formulazione. Lo studente saprà definire, circoscrivendoli, i diversi aspetti di uno stesso problema ecologico. Sarà in grado di applicare modelli grafici alle interazioni tra le specie e alle successioni ecologiche.

Autonomia di giudizio:

Lo studente saprà interpretare e confrontare i dati di letteratura. Saprà porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese. Questi obiettivi saranno raggiunti tramite una forte interattività docente/studente e tra studenti sugli argomenti trattati.

Abilità comunicative:

Lo studente durante le lezioni sarà stimolato ad interagire con il docente e a comunicare quanto appreso tramite la discussione in classe di argomenti fondamentali dell'ecologia. Le sue capacità comunicative saranno valutate durante l'esame orale.

Capacità di apprendimento:

Lo studente conoscerà i principi dell'ecologia di base e i più importanti contributi alle teorie ecologiche di altre discipline della biologia, fisica, chimica e matematica, utilizzando una chiave di lettura evoluzionistica e apprendendo la terminologia specifica. Questo consentirà allo studente nel prosieguo della sua carriera di non limitarsi all'osservazione e descrizione dei fenomeni naturali come eventi a se stanti ma di connettere in modo logico le conoscenze acquisite identificando i meccanismi sottesi e le relazioni di causa/effetto.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Al termine del corso e al superamento dell'esame, lo studente avrà acquisito le conoscenze e competenze nelle aree sotto riportate. In generale sarà in grado di: descrivere la struttura e la funzione delle principali classi di macromolecole biologiche; spiegare le principali vie metaboliche in termini di reazioni chimiche, riconoscendo e riproducendo le strutture dei metaboliti; spiegare i principi e le applicazioni delle più comuni metodologie biochimiche. Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente avrà la capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica, descrivendone le basi molecolari in termini di strutture e reazioni chimiche. Le capacità critiche e di giudizio degli studenti saranno sviluppate grazie a esercitazioni in classe, in cui saranno proiettati video e svolti esercizi numerici, ed esperienze pratiche di laboratorio, in cui essi applicheranno i concetti studiati a lezione, eseguendo e interpretando esperimenti che in futuro saranno in grado di riprodurre autonomamente. Anche le capacità di comunicazione saranno esercitate durante le lezioni teoriche, che prevedono momenti di discussione aperta. In futuro lo studente potrà contare sulle conoscenze e competenze appena descritte per la comprensione di altre discipline e per il lavoro in laboratori di analisi e di ricerca.

Obiettivi specifici.

a) conoscenza e capacità di comprensione:

Conoscenza e comprensione del rapporto tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole e molecole biologiche;

comprensione della logica chimica del metabolismo;

conoscenza delle principali vie metaboliche e delle reazioni che le costituiscono;

comprensione dei principi e fenomeni alla base delle principali metodologie biochimiche;

b) capacità di applicare conoscenza e comprensione:

capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica;

capacità di applicare a problemi sperimentali specifici le tecniche appropriate;

c) autonomia di giudizio:

saper risolvere autonomamente problemi biochimici anche numerici;

saper individuare i fenomeni biologici e biomedici che possono essere spiegati in chiave biochimica;

saper selezionare e valutare le tecniche più appropriate a risolvere un determinato problema sperimentale;

d) abilità comunicative:

saper illustrare e spiegare i fenomeni biochimici con termini appropriati e con rigore logico;

saper riprodurre le principali strutture di metaboliti e biomolecole in generale;

saper descrivere il funzionamento delle principali tecniche biochimiche;

e) capacità di apprendimento:

acquisizione dei fondamenti e degli strumenti cognitivi per proseguire autonomamente nell'approfondimento della biochimica;

acquisizione delle conoscenze di base per progredire autonomamente in altre discipline biologiche;

capacità di apprendere rapidamente e applicare le tecniche biochimiche in contesti lavorativi di laboratorio;

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'Anatomia Comparata dei Vertebrati. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sul livello "organismico" di organizzazione Biologica prendendo come modello i taxon dei Vertebrati. Lo studente verrà introdotto alla sistematica e alla storia evolutiva dei Vertebrati e approfondirà l'Anatomia Comparata di alcuni sistemi organici. Il corso richiede conoscenze di base di Biologia Cellulare, Istologia e cenni di Embriologia. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio. Queste ultime sono dedicate all'esame macroscopico e alla dissezione di Vertebrati (pesce cartilagineo, pesce osseo, uccello), alla osservazione con interpretazione adattativa ed evolutiva della morfologia cranio. Al termine del corso è prevista una visita al Museo di Anatomia Comparata (Università Sapienza) a completamento delle conoscenze acquisite durante il corso.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza e comprensione della sistematica ed evoluzione dei vertebrati, a livello di ordine.
- Conoscenza e comprensione della struttura, funzione ed evoluzione di alcuni sistemi organici nelle diverse classi di vertebrati con particolare riferimento alla loro evoluzione nel passaggio dall'ambiente acquatico a quello terrestre ed aereo: sistema tegumentario; sistema scheletrico; sistema digerente; sistema respiratorio; sistema circolatorio; sistema nervoso (cenni); organi di senso.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica.
- saper interpretare un albero filogenetico.
- saper riconoscere, attraverso l'osservazione della morfologia esterna, gli appartenenti ai principali ordini di vertebrati.
- saper interpretare, in chiave funzionale ed evolutiva, la morfologia delle strutture relative ai sistemi inclusi nel programma.

C) Autonomia di giudizio

- Attraverso le lezioni frontali e le esercitazioni pratiche lo studente imparerà a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. In particolare, sarà in grado di sapere se ha correttamente identificato un vertebrato a livello di ordine sulla base della morfologia esterna. Inoltre sarà in grado di valutare se lo studio di una determinata struttura anatomica può essere considerato completo (vale a dire se ne è stata studiata la sua Forma, Funzione ed Evoluzione).

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi L'insegnamento riguarda la natura del materiale genetico, il flusso di informazione genetica e i meccanismi che ne controllano il mantenimento, la variabilità e la regolazione dell'espressione. Obiettivo principale del corso è quello di far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulle macromolecole biologiche (DNA, RNA, Proteine) sulle loro interazioni e sul riconoscimento molecolare, sui processi di trasmissione, conservazione ed espressione del materiale genetico e sulle regolazioni coinvolte. Il corso richiede quindi come prerequisito conoscenze di genetica, chimica generale, chimica biologica, biologia cellulare, nonché conoscenze di base di fisica (termodinamica). A) Conoscenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di discutere problematiche inerenti la struttura delle macromolecole che portano l'informazione genetica, i meccanismi che permettono il mantenimento della continuità e della qualità dell'informazione e i principali tipi di regolazione dell'espressione genica. Inoltre saranno aggiornati sulle principali tecniche e approcci di biologia molecolare e DNA ricombinante. B) Competenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di: utilizzare le conoscenze acquisite per intraprendere un percorso professionale nella ricerca di base o applicata in Italia o all'estero; utilizzare le conoscenze di biologia molecolare come strumento di analisi e valutazione critica dell'impatto delle biotecnologie ricombinanti sulla società; individuare e sviluppare temi chiave per costruire percorsi didattici in ambito biologico molecolare; analizzare in modo critico i temi oggi in discussione legati all'impatto genetico e ambientale delle tecnologie di ingegneria genetica e di genome editing, della terapia genica e in generale delle più moderne tecnologie basate sul DNA ricombinante. C) Autonomia di giudizio (making judgements) Gli studenti saranno in grado di raccogliere ed interpretare i dati scientifici relativi agli esperimenti di base della biologia molecolare; D) Abilità comunicative (communication skills) Gli studenti saranno in grado comunicare informazioni, idee, e soluzioni sia ad interlocutori specialisti che non. E) Capacità di apprendimento (learning skills) Gli studenti saranno in grado sviluppare le competenze necessarie per proseguire con gli studi molecolari con un ottimo grado di autonomia			
1019202 BIOLOGIA DELLO SVILUPPO	2°	9	ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****Obiettivi principali**

L'insegnamento è focalizzato sullo studio dell'embriologia e dei meccanismi che controllano le varie fasi dell'embriogenesi e del differenziamento cellulare e sui processi della gametogenesi e fecondazione. Obiettivo principale del corso è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze di base delle varie fasi dell'embriogenesi con una visione comparata fra i vari modelli animali (invertebrati e vertebrati) e dei principali meccanismi che controllano la specificazione cellulare, la maturazione dei gameti e delle modalità della fecondazione. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare e dei meccanismi base della biologia molecolare. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate alla osservazione e al riconoscimento di embrioni di vari modelli animali e nella osservazione di sezioni istologiche di embrioni a varie fasi dello sviluppo. Lo studente pertanto deve avere già conoscenze di base del microscopio e delle principali tecniche istologiche. Il corso prevede alla fine 2-3 seminari bio-applicativi che hanno come scopo la trattazione di argomenti come la clonazione, l'uso di cellule staminali adulte e iPS nella terapia medica, la fecondazione assistita

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza delle tappe dell'embriogenesi e dei principali eventi che caratterizzano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione delle varie modalità di sviluppo embrionale con una visione comparata
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi che controllano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione della modalità di formazione della linea germinale e dei gameti maturi.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia appropriata
- saper riconoscere le varie fasi dell'embriogenesi
- saper riconoscere i vari embrioni e i principali tessuti e organi in sviluppo sia in toto che in sezioni istologiche

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze della Biologia dello sviluppo e delle evoluzioni delle varie metodologie utilizzate dalla embriologia sperimentale alla più moderna biologia molecolare
- valutazione delle conoscenze apprese attraverso test di autovalutazione e attraverso una prova di esonero

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso la prova orale utilizzando proprietà di linguaggio scientifico e sapendo integrare, discutere e analizzare in modo critico quanto appreso

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia appropriata
- connettere ed integrare in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti e la loro potenziale applicabilità a problematiche attuali.

3° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

1022934 |
MICROBIOLOGIA E
VIROLOGIA

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici

A) Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del Modulo lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Organizzazione dei genomi virali e strategie di moltiplicazione dei virus
- Interazioni tra virus e cellula ospite e meccanismi genetici che influenzano l'evoluzione dei virus.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da virus e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare e le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisiologia Generale è mirato a fornire conoscenze approfondite sui principi molecolari e cellulari che regolano le normali funzioni di organi e sistemi che caratterizzano un organismo vivente complesso. Il corso prevede una parte iniziale che approfondisce temi più strettamente di fisiologia cellulare, per poi arrivare ad affrontare lo studio della funzione dei singoli organi e dei meccanismi di interazione reciproca tra questi, alla base del delicato equilibrio omeostatico su cui si fonda il corretto funzionamento di un organismo vivente. Lo studio della Fisiologia è fondamentale per la formazione professionale degli studenti delle facoltà di Scienze e poiché è una disciplina molto vasta, il suo studio richiede le conoscenze di Biologia, Istologia, Fisica, Chimica, Biochimica, acquisite nei primi due anni di formazione universitaria. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio incentrate sullo studio di principi fisiologici di base. Durante il corso viene appreso anche l'uso di semplici metodiche di indagine di parametri fisiologici.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della funzione della membrana plasmatica nel mantenimento dell'omeostasi delle cellule eucariotiche, con richiami alla sua struttura
- Conoscenza e comprensione del funzionamento dei tipi cellulari che caratterizzano i diversi tessuti
- Conoscenza e comprensione dell'organizzazione anatomica, strutturale e funzionale dei singoli organi
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi di comunicazione tra cellule, organi e sistemi, e di integrazione delle funzioni dei diversi organi, con particolare riguardo a meccanismi di regolazione dell'omeostasi funzionale
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in fisiologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Saper usare la terminologia specifica
- Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Fisiologia
- Saper riconoscere, nel funzionamento dei sistemi e apparati fisiologici, le leggi chimiche e biofisiche generali che regolano il mondo inanimato

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze Fisiologiche e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Obiettivi formativi

Obiettivi principali

L'obiettivo principale dell'insegnamento è di fornire la conoscenza dei processi fisiologici e biochimici alla base della vita delle piante. Il corso parte dallo studio del trasporto dell'acqua e dei nutrienti per giungere a temi importanti quali la fotosintesi per poi affrontare il ruolo degli ormoni vegetali fino ai meccanismi che regolano la maturazione del frutto. Lo studente apprenderà il meccanismo biochimico della fotosintesi nelle reazioni alla luce e in quelle di organizzazione del carbonio e saprà distinguere i tra i vari metabolismi fotosintetici (C3, C4, CAM). La comprensione delle basi molecolari e fisiologiche dell'interazione simbiotica tra piante e funghi micorrizici e batteri azoto fissatori è anche un obiettivo importante del corso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli degli insegnamenti di Biologia Cellulare, Chimica generale ed inorganica, Chimica organica, Biochimica, Biologia Molecolare e Botanica e Diversità vegetale, per le conoscenze di base sulle cellule vegetali e sui meccanismi molecolari e fisiologici alla base del metabolismo cellulare. Il corso comprende lezioni frontali teoriche e metodologiche, dedicate alle tecniche e agli approcci innovativi relativi alla fisiologia e alle biotecnologie vegetali.

Risultati dell'apprendimento attesi

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza dei meccanismi molecolari alla base dei principali processi fisiologici della pianta
- Conoscenza dei processi attraverso cui la pianta è in grado di trasformare l'energia luminosa in energia chimica;
- Conoscenza dei meccanismi che consentono alla pianta di recuperare dall'ambiente i nutrienti minerali;
- Comprensione delle interazioni tra le principali vie metaboliche della pianta nel metabolismo primario
- Comprensione dei meccanismi che la pianta sfrutta per reagire alle variazioni ambientali per mezzo di ormoni e fotorecettori.
- Conoscenza delle tecniche di base per lo studio della fisiologia vegetale.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà le capacità di:

- usare la corretta terminologia scientifica dedicata alla fisiologia vegetale;
- comprendere e discutere in modo critico i meccanismi attraverso cui la pianta vive e reagisce al cambiamento delle condizioni ambientali;
- usare le tecniche alla base delle biotecnologie vegetali pianificando semplici protocolli sperimentali

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire autonomia di giudizio nel riconoscimento dei meccanismi molecolari alla base della fisiologia vegetale, per valutare la adeguatezza delle diverse tecniche analitiche, per interpretare protocolli metodologici e dati sperimentali di laboratorio.
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper esporre le nozioni espresse in aula e essere in grado di comunicare correttamente le conoscenze apprese.

E) Capacità di apprendimento

- Acquisire un metodo di studio che gli consenta di affrontare autonomamente tematiche specifiche e affini alla fisiologia vegetale.
- Acquisire la capacità di comprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite ottenendo padronanza dei temi rilevanti della fisiologia vegetale.

10600124 |
BIOTECNOLOGIE
CELLULARI

2°

6

ITA

Obiettivi formativi

Il corso di Biotecnologie Cellulari si propone di introdurre gli elementi di base per lo studio dei sistemi sperimentali cellulari animali e vegetali di interesse biotecnologico. In particolare, sono illustrate le caratteristiche e le potenzialità delle colture cellulari animali e vegetali, i requisiti specifici per la loro crescita, e le metodologie per la valutazione di proliferazione e vitalità e per la loro modificazione genetica. Le conoscenze e competenze acquisite nel presente insegnamento costituiranno un quadro di riferimento per lo studio delle applicazioni biotecnologiche nei campi biomedico, farmaceutico ed agronomico.

CELLULE ANIMALI

2°

3

ITA

Obiettivi formativi

Il modulo di Cellule Animali ha lo scopo di fornire competenze sull'allestimento delle colture cellulari animali, l'analisi dei processi di crescita delle cellule in coltura, la diversità delle tipologie e geometrie delle colture cellulari animali e le metodologie per la modificazione genetica delle cellule in coltura, allo scopo di creare linee cellulari d'interesse biomedico e biotecnologico.

Gli obiettivi specifici, compresi quelli in comune e quelli peculiari di ogni modulo, sono i seguenti:

A) Conoscenze e capacità di comprensione (conoscenze acquisite)

Delle principali tecniche e requisiti per l'allestimento delle colture cellulari animali e vegetali, in termini di laboratorio e di condizioni ambientali e di nutrimento delle cellule in vitro, con finalità nella ricerca di base ed applicata.

- Delle principali tecniche di ingegneria genetica per modificare le cellule animali e vegetali in vitro e per ottenere piante trasformate.

Delle diverse tipologie di colture cellulari animali, compreso come stabilire le colture primarie, come generare ibridomi per la produzione di anticorpi monoclonali e le peculiarità delle colture di cellule staminali.

Delle fasi di crescita delle colture cellulari animali e vegetali, con riferimento alle leggi cinetiche che la descrivono e le metodologie per la valutazione della vitalità, la proliferazione e il differenziamento delle cellule in coltura.

Delle matrici di immobilizzazione extracellulare, con riferimento ai processi che sono alla base della ingegneria tissutale.

- Dei principali processi produttivi basati sulla propagazione vegetativa delle piante ed utilizzo di piante come biofabbriche di prodotti chimici e farmaceutici.

- Delle strategie di miglioramento delle piante di interesse agroindustriale.

- Dell'utilizzo delle biotecnologie per la conservazione ex situ del germoplasma vegetale.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione (competenze acquisite)

Saper usare la terminologia specifica.

Vedere i fenomeni biologici in un contesto multi-scala e multi-fattoriale.

- Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di base delle biotecnologie cellulari.

Saper individuare le tecniche per allestire e applicare le colture cellulari animali e vegetali in ambito di ricerca e biotecnologico.

Saper affrontare e risolvere in modo originale nuovi problemi scientifici, anche in ambiti non strettamente connessi al proprio campo di studio.

Interpretare i dati relativi alla crescita di cellule in coltura.

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio delle diverse tecniche e applicazioni delle colture cellulari animali e vegetali, includendo quelle volte al miglioramento delle piante di interesse agroindustriale e delle specie ornamentali.

- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese.

Analizzare in modo critico gli aspetti legati alle colture cellulari come modello alternativo ai modelli animali.

Analizzare in modo critico gli aspetti tecnologici legati alle terapie mediate da trapianti di cellule staminali e terapie con anticorpi monoclonali.

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale.

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica.

- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

- Identificare i temi più rilevanti degli argomenti trattati.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Il modulo di Cellule Vegetali ha lo scopo di fornire competenze su tecniche di coltura in vitro utili per il miglioramento delle specie vegetali, sulle principali strategie biotecnologiche per ottenere piante con caratteri migliorati di interesse agroindustriale e sull'utilizzo di metodiche di ingegneria genetica per ottenere piante trasformate. Inoltre, il corso fornirà competenze per utilizzare la cellula vegetale come biofabbrica di composti bioattivi di interesse farmacologico, agroalimentare e cosmetico. Gli obiettivi specifici, compresi quelli in comune e quelli peculiari di ogni modulo, sono i seguenti: A) Conoscenze e capacità di comprensione (conoscenze acquisite) Delle principali tecniche e requisiti per l'allestimento delle colture cellulari animali e vegetali, in termini di laboratorio e di condizioni ambientali e di nutrimento delle cellule in vitro, con finalità nella ricerca di base ed applicata. - Delle principali tecniche di ingegneria genetica per modificare le cellule animali e vegetali in vitro e per ottenere piante trasformate. Delle diverse tipologie di colture cellulari animali, compreso come stabilire le colture primarie, come generare ibridomi per la produzione di anticorpi monoclonali e le peculiarità delle colture di cellule staminali. Delle fasi di crescita delle colture cellulari animali e vegetali, con riferimento alle leggi cinetiche che la descrivono e le metodologie per la valutazione della vitalità, la proliferazione e il differenziamento delle cellule in coltura. Delle matrici di immobilizzazione extracellulare, con riferimento ai processi che sono alla base della ingegneria tissutale. - Dei principali processi produttivi basati sulla propagazione vegetativa delle piante ed utilizzo di piante come biofabbriche di prodotti chimici e farmaceutici. - Delle strategie di miglioramento delle piante di interesse agroindustriale. - Dell'utilizzo delle biotecnologie per la conservazione ex situ del germoplasma vegetale. B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione (competenze acquisite) Saper usare la terminologia specifica. Vedere i fenomeni biologici in un contesto multi-scala e multi-fattoriale. - Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di base delle biotecnologie cellulari. Saper individuare le tecniche per allestire e applicare le colture cellulari animali e vegetali in ambito di ricerca e biotecnologico. Saper affrontare e risolvere in modo originale nuovi problemi scientifici, anche in ambiti non strettamente connessi al proprio campo di studio. Interpretare i dati relativi alla crescita di cellule in coltura. C) Autonomia di giudizio - Acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio delle diverse tecniche e applicazioni delle colture cellulari animali e vegetali, includendo quelle volte al miglioramento delle piante di interesse agroindustriale e delle specie ornamentali. - Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. Analizzare in modo critico gli aspetti legati alle colture cellulari come modello alternativo ai modelli animali. Analizzare in modo critico gli aspetti tecnologici legati alle terapie mediate da trapianti di cellule staminali e terapie con anticorpi monoclonali. D) Abilità comunicative - Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale. E) Capacità di apprendimento - Apprendere la terminologia specifica. - Connettere in modo logico le conoscenze acquisite. - Identificare i temi più rilevanti degli argomenti trattati.			
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	6	ITA
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	6	ITA
AAF1102 LINGUA INGLESE	2°	4	ITA

Obiettivi formativi

Il corso di Lingua Inglese si propone di approfondire lo studio dell'inglese settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche, attraverso l'utilizzo di materiali testuali ed audio-visivi autentici, affiancando ad esso lo studio delle principali strutture morfosintattiche dell'inglese con l'obiettivo di migliorare la capacità di ricezione e produzione, orale e scritta. Il corso richiede una buona conoscenza della lingua inglese a livello B1 del quadro europeo dei livelli di conoscenza delle lingue straniere.

Al termine dello stesso gli studenti saranno in grado di individuare ed utilizzare le principali strutture grammaticali inglesi, leggere e/o ascoltare materiale di carattere scientifico ed essere in grado di analizzarli ed esprimere una personale opinione.

Obiettivi specifici**A. Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza delle principali strutture grammaticali inglesi e del linguaggio settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche.
- Capacità di comprensione di testi che presentano termini, espressioni, strutture sintattiche e modalità discorsive specifiche del linguaggio settoriale.
- Capacità di comprensione e produzione orale e scritta

B. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica e strutture morfosintattiche dell'Inglese

C. Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di esprimere una propria opinione, attraverso l'arricchimento del patrimonio lessicale e morfosintattico inglese.

D. Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso in forma scritta e orale.

E. Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

AAF1006 | PROVA
FINALE

2°

8

ITA

Obiettivi formativi

La prova finale consiste nella verifica della capacità dello studente di esporre e discutere con chiarezza e padronanza di linguaggio, di fronte ad un commissione, i risultati di un'attività sperimentale o metodologica svolta in laboratorio o di una ricerca bibliografica, condotte sotto la guida di un docente tutor.

Conoscenze e capacità di comprensione

Nello svolgimento della prova finale il/la studente acquisisce conoscenza delle procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica

Autonomia di giudizio

Lo/la studente acquisisce le seguenti abilità:

Valutazione e interpretazione dei dati sperimentali e di laboratorio
Sicurezza in laboratorio

Abilità comunicative

Comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese) scritta e orale

Elaborazione e presentazione dati

Trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità

Capacità di apprendere

Consultazione di materiale bibliografico

Consultazione di banche dati e altre informazioni in rete

Strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Insegnamenti OPZIONALI proposti per il curriculum Biotecnologico Cellulare			

[Generale](#)

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1041434 CALCOLO BIOSTATISTICA E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	1°	12	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Gli studenti dopo aver frequentato il corso saranno in grado di: A) Conoscenze e capacità di comprensione Conoscere gli elementi chimici più comuni nelle loro proprietà di comportamento in semplici reazioni, sapendo risolvere esercizi di stechiometria e di equilibri chimici in soluzione; Conoscere le principali classi di composti (acidi, basi e sali) e il loro comportamento in soluzione attraverso lo studio delle proprietà termodinamiche fondamentali; Comprendere gli aspetti qualitativi e quantitativi delle trasformazioni chimiche ottenute sia a lezione che nelle esercitazioni numeriche; Disporre di manuali di riferimento da consultare per l'apprendimento delle materie oggetto dei corsi degli anni successivi. B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione Disporre delle conoscenze di base per correlare proprietà macroscopiche e struttura elementare della materia a livello degli elementi chimici e di molecole semplici. C) Autonomia di giudizio acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in chimica; imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. D) Abilità comunicative Saper trasmettere le conoscenze sia teoriche che sperimentali di base acquisite. E) Capacità di apprendimento apprendere la terminologia specifica; connettere in modo logico le conoscenze acquisite; identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011792 BIOLOGIA CELLULARE E ISTOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia della cellula e lo studio dei tessuti. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulla struttura e le funzioni della cellula e sull'organizzazione delle cellule differenziate dei diversi tessuti umani. Il corso richiede conoscenze di base di chimica, biochimica e anatomia umana acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento parallelo di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate al funzionamento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti. Durante il corso viene appreso anche l'uso del microscopio digitale, una risorsa disponibile sul Web, utile per il ripasso delle conoscenze istologiche ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della composizione chimica e della struttura delle cellule procariotiche e eucariotiche
- Conoscenza e comprensione delle attività cellulari attraverso lo studio delle funzioni dei componenti cellulari specializzati e degli organuli
- Conoscenza e comprensione delle proprietà strutturali e funzionali delle cellule differenziate dei tessuti umani
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia e istologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia cellulare
- saper riconoscere cellule e tessuti al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze in Biologia cellulare e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda la biologia cellulare, l'istologia, l'anatomia, la riproduzione e la sistematica degli organismi vegetali. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali dell'organizzazione strutturale e funzionale di cellule, tessuti e organi vegetali. Conoscenza e comprensione dei metodi di classificazione. Concetto di specie, ranghi tassonomici e nomenclatura. Caratteri con valore tassonomico degli organismi vegetali e criteri di identificazione (Algae, Briofite, Pteridofite, Gimnosperme, Angiosperme e Funghi). Il corso richiede conoscenze di base di chimica e biochimica acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento di Chimica generale e inorganica, per le conoscenze sulle proprietà di atomi e molecole. Il corso comprende lezioni frontali e laboratori didattici, dedicati all'apprendimento delle tecniche istologiche di base e all'uso del microscopio ottico per il riconoscimento di cellule e tessuti.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

-Conoscenza delle peculiarità strutturali dei procarioti fotosintetici e della cellula vegetale eucariotica con riferimento a:

-Cianobatteri, alghe, funghi, briofite, pteridofite, gimnosperme ed angiosperme

-Conoscenza e comprensione dei vari livelli di organizzazione degli organismi vegetali: cellulare, tissutale, di organo e di organismo

-Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in citologia, istologia, organografia.

-Conoscenza e comprensione dei metodi di identificazione e classificazione degli organismi vegetali

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

-Saper usare la terminologia specifica della materia

-Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Biologia vegetale

-Saper riconoscere cellule e tessuti vegetali al microscopio ottico, in base alle loro caratteristiche strutturali e ai metodi istologici impiegati

-Saper individuare e riconoscere i principali caratteri morfologici ed utilizzare strumenti (chiavi analitiche dicotomiche) per il riconoscimento delle piante

C) Autonomia di giudizio

-Acquisire capacità di riconoscere le interrelazioni tra struttura e funzione ai diversi livelli di organizzazione, da quello subcellulare a quello di organo

- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

-saper esporre, nel corso dell'esame orale, le conoscenze acquisite nel corso delle lezioni frontali, dei laboratori didattici e durante lo studio

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica della materia

- connettere in modo logico le conoscenze acquisite

- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisica riguarda concetti di base di meccanica, termodinamica, elettricità e magnetismo. L'obiettivo principale del corso è di far acquisire la conoscenza dei fenomeni fisici e, soprattutto, la loro descrizione mediante leggi e modelli matematici. Lo studente alla fine del corso deve essere in grado di formalizzare un semplice problema identificando quali leggi descrivono il fenomeno e di trovarne quantitativamente la soluzione. L'obiettivo finale è l'acquisizione di un metodo scientifico rigoroso per affrontare non solo semplici problemi di fisica ma anche tematiche che incontreranno nei corsi successivi.

Il corso richiede conoscenze di base di calcolo analitico e numerico e comprende lezioni frontali, dedicate alla spiegazione dei fenomeni fisici e delle leggi ad essi associate, ed esercitazioni volte a consolidare la comprensione dei fenomeni fisici e la loro applicazione a problemi specifici. Il corso prevede una serie di attività in itinere di autovalutazione (quiz su piattaforma elearning) e due prove di esonero, la prima a metà del corso e la seconda al termine delle lezioni.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la meccanica, in particolare le tre leggi di Newton e le leggi di conservazione della quantità di moto e dell'energia;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano la fluidodinamica e la termodinamica, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico;
- conoscenza delle leggi della fisica che riguardano l'elettricità e il magnetismo, con riferimenti ad applicazioni in campo biologico.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper descrivere un fenomeno fisico, prima qualitativamente e poi quantitativamente, distinguendo gli effetti principali da quelli secondari;
- saper schematizzare in maniera rigorosa un fenomeno fisico individuando le leggi fisiche fondamentali per descriverlo;
- saper identificare il metodo più adatto alla risoluzione di problemi fisici.

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico attraverso l'applicazione a problemi diversi delle conoscenze apprese.

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale utilizzando un linguaggio scientifico rigoroso.

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica;
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Obiettivi principali			
Il corso fornisce le conoscenze di base della Genetica, ed ha l'obiettivo di portare gli studenti a comprendere le regole dell'ereditarietà, le loro basi molecolari, le loro principali applicazioni e le loro implicazioni per l'evoluzione. Inoltre, il corso fornisce una conoscenza di base su come l'informazione genetica viene codificata a livello di DNA e come i processi biochimici della cellula traducono l'informazione genetica in un fenotipo. Il corso si propone di raggiungere questi obiettivi attraverso un'analisi delle evidenze sperimentali e della loro interpretazione.			
Obiettivi specifici			
A) Conoscenze e capacità di comprensione			
- Conoscenza e comprensione delle caratteristiche del materiale genetico - Conoscenza e comprensione delle regole della trasmissione genetica - Conoscenza e comprensione delle mutazioni e loro implicazioni - Conoscenze di base sulle dinamiche dei geni nelle popolazioni e sulle basi genetiche dell'evoluzione.			
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione			
- usare la terminologia specifica - identificare le giuste procedure per risolvere i problemi di genetica - formalizzare ipotesi sulla trasmissione ereditaria dei caratteri; - costruire e interpretare mappe genetiche e alberi genealogici; - acquisire strumenti concettuali per la dissezione genetica di sistemi biologici - utilizzare metodologie biostatistiche di base per l'analisi dei dati e la verifica di ipotesi.			
C) Autonomia di giudizio			
- acquisire una capacità di un giudizio critico sulle problematiche della Genetica formale, attraverso lo studio dell'evoluzione del concetto di gene da Mendel ai giorni nostri e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali. - imparare a porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese			
D) Abilità comunicative			
- comunicare con terminologia appropriata i concetti genetici acquisiti durante il corso			
E) Capacità di apprendimento			
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate			
1041434 CALCOLO BIOSTATISTICA E METODI MATEMATICI E INFORMATICI IN BIOLOGIA	2°	12	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).

Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.

Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.

Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.

Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.

Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.

Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.

Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.

Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.

Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.

Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.

Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.

Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

Apprendere la terminologia specifica.

Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.

Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi ITA

Obiettivi principali

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico, della statistica e dell'informatica alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze naturali, con particolare riferimento alle scienze biologiche. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati empirici della biologia, in particolare nell'ambito della genetica, dell'evoluzione e dell'ecologia.

La seconda parte del corso (MMIB) è dedicata a far acquisire allo studente la capacità di effettuare l'analisi statistica dei dati empirici, raccolti in laboratorio, anche attraverso l'uso di applicazioni informatiche.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'ingresso o l'eventuale frequenza dei corsi O.F.A. (Obbligo Formativo Aggiuntivo) e del relativo esame, per chi non avesse superato pienamente il test di ingresso.

Il corso comprende lezioni frontali ed esercitazioni in aula, utili per la verifica delle conoscenze ai fini della preparazione personale dello studente. La seconda parte del corso (MMIB) include anche esercitazioni nel laboratorio informatico, finalizzate a concretizzare le conoscenze teoriche nell'analisi statistica dei dati biologici.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali dell'algebra lineare (vettori, matrici, sistemi).
- Conoscenza e comprensione del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità e di alcuni strumenti di statistica descrittiva.
- Conoscenza e comprensione del campionamento dei dati e della loro rappresentazione diagrammatica.
- Conoscenza e comprensione dei test statistici per l'analisi dei dati empirici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della statistica.
- Capacità di tradurre un problema concreto, ad esempio legato alle scienze biologiche, in un corrispondente problema matematico, attraverso opportune procedure di approssimazione, astrazione e modellizzazione.
- Capacità di utilizzare il ragionamento deduttivo in contesti astratti.
- Capacità di riconoscere gli strumenti matematici usati negli altri corsi (Fisica, Chimica, Genetica, Ecologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.
- Capacità identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.
- Capacità di utilizzare applicazioni informatiche per trattare e analizzare dati empirici.

C) Autonomia di giudizio

- Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico, attraverso la disamina critica delle ipotesi e delle deduzioni che conducono alla dimostrazione rigorosa dell'enunciato stesso.
- Capacità di formulare, in modo autonomo, controesempi ad enunciati matematici in cui una delle ipotesi sia negata.
- Capacità di porsi domande finalizzate all'elaborazione e all'approfondimento delle conoscenze apprese.
- Capacità di valutare, in modo autonomo, la validità di un modello quantitativo attraverso opportuni test statistici sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

- Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione di temi d'esame scritti e nell'esposizione nel corso dell'esame orale.
- Capacità di articolare un discorso in modo logicamente strutturato, distinguendo chiaramente tra ipotesi, procedimento deduttivo e conclusioni.

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica.
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite.
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

2° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi Obiettivi formativi (risultati di apprendimento attesi) -Obiettivi generali Lo studente al termine del corso avrà acquisito una conoscenza descrittiva dei piani organizzativi, della biologia adattativa ed evolutivistica dei principali Phyla animali. Sarà altresì in grado di identificare a livello di Classe i principali gruppi zoologici. - Obiettivi specifici: Conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le conoscenze morfo-funzionali dei piani organizzativi dei phyla animali, indispensabili all'interpretazione degli adattamenti e della storia evolutiva dei Metazoi. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente acquisirà le capacità diagnostiche per l'identificazione dei gruppi animali e gli strumenti critici per la selezione degli appropriati modelli animali per la biologia sperimentale. Capacità critiche e di giudizio: Lo studente nel corso dei laboratori didattici svilupperà capacità critiche e di giudizio confrontandosi con preparati museali e campioni in vivo dei principali phyla animali, attraverso l'osservazione macroscopica e microscopica di morfologie e comportamenti ed il disegno di parti anatomiche. Capacità di comunicare quanto si è appreso: Gli studenti, soprattutto durante i laboratori didattici, sono stimolati ad interagire vicendevolmente e con i docenti nella realizzazione delle attività pratiche (osservazione, identificazione, analisi e commento critico dei preparati). Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita: Lo studente acquisirà il linguaggio proprio della Zoologia, in termini sia di nomenclatura tassonomica, sia di nomenclatura descrittiva di morfologie e processi funzionali ed evolutivi degli animali. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi biologici, incluse le attività sperimentali, laddove gli animali saranno il modello di studio.			
1011789 CHIMICA ORGANICA	1°	9	ITA
Obiettivi formativi Obiettivi principali Conoscere nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche, metodi di sintesi e reattività delle principali classi di composti organici. Questa conoscenza dovrebbe consentire allo studente di programmare le reazioni chimiche necessarie per lo svolgimento del proprio futuro lavoro e di pervenire ad una comprensione approfondita delle reazioni chimiche che incontrerà nel settore biochimico e nello studio della biogenesi dei metaboliti secondari. Obiettivi specifici A) Conoscenze e capacità di comprensione -Conoscenza della nomenclatura, struttura, proprietà fisiche e chimiche delle molecole organiche -Conoscenza della stereochimica e comprensione delle conseguenze correlate alla chiralità molecolare in chimica organica e biologica -Conoscenza e comprensione della reattività dei diversi gruppi funzionali C) Autonomia di giudizio -acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo svolgimento di specifici esercizi, sulla comprensione delle nozioni studiate - imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese D) Abilità comunicative -saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale E) Capacità di apprendimento - apprendere la terminologia specifica - connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.			
1011787 ECOLOGIA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi generali**

L'obiettivo principale è preparare gli studenti alla conoscenza della struttura e del funzionamento degli ecosistemi, naturali e antropizzati, delle interazioni tra le specie e tra queste e l'ambiente fisico-chimico.

Lo studente sarà in grado di comprendere:

(1) il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e (2) l'importanza delle interazioni nei processi di sviluppo degli ecosistemi (successioni ecologiche) e nelle variazioni dei flussi di energia allocata all'accrescimento e al mantenimento della componente biologica. Saprà comprendere il ruolo dell'uomo nelle accelerazioni delle modificazioni ambientali. Lo studente sarà guidato attraverso esempi di casi di studio reali che saranno oggetti di discussione in aula per concorrere allo sviluppo delle competenze nell'ecologia di base.

Obiettivi specifici**Conoscenza e comprensione:**

Lo studente conoscerà teorie, meccanismi e modelli dei processi ecologici alle diverse scale di organizzazione biologica, dalle popolazioni agli ecosistemi. Comprenderà il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e l'importanza delle interazioni tra le specie nei processi di sviluppo degli ecosistemi. Comprenderà il significato di sostenibilità delle dinamiche di popolazioni naturali inclusa quella umana.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso lo studente avrà padronanza delle teorie dell'ecologia e delle esperienze che hanno portato alla loro formulazione. Lo studente saprà definire, circoscrivendoli, i diversi aspetti di uno stesso problema ecologico. Sarà in grado di applicare modelli grafici alle interazioni tra le specie e alle successioni ecologiche.

Autonomia di giudizio:

Lo studente saprà interpretare e confrontare i dati di letteratura. Saprà porsi domande per l'elaborazione e l'approfondimento delle conoscenze apprese. Questi obiettivi saranno raggiunti tramite una forte interattività docente/studente e tra studenti sugli argomenti trattati.

Abilità comunicative:

Lo studente durante le lezioni sarà stimolato ad interagire con il docente e a comunicare quanto appreso tramite la discussione in classe di argomenti fondamentali dell'ecologia. Le sue capacità comunicative saranno valutate durante l'esame orale.

Capacità di apprendimento:

Lo studente conoscerà i principi dell'ecologia di base e i più importanti contributi alle teorie ecologiche di altre discipline della biologia, fisica, chimica e matematica, utilizzando una chiave di lettura evoluzionistica e apprendendo la terminologia specifica. Questo consentirà allo studente nel prosieguo della sua carriera di non limitarsi all'osservazione e descrizione dei fenomeni naturali come eventi a se stanti ma di connettere in modo logico le conoscenze acquisite identificando i meccanismi sottesi e le relazioni di causa/effetto.

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Al termine del corso e al superamento dell'esame, lo studente avrà acquisito le conoscenze e competenze nelle aree sotto riportate. In generale sarà in grado di: descrivere la struttura e la funzione delle principali classi di macromolecole biologiche; spiegare le principali vie metaboliche in termini di reazioni chimiche, riconoscendo e riproducendo le strutture dei metaboliti; spiegare i principi e le applicazioni delle più comuni metodologie biochimiche. Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente avrà la capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica, descrivendone le basi molecolari in termini di strutture e reazioni chimiche. Le capacità critiche e di giudizio degli studenti saranno sviluppate grazie a esercitazioni in classe, in cui saranno proiettati video e svolti esercizi numerici, ed esperienze pratiche di laboratorio, in cui essi applicheranno i concetti studiati a lezione, eseguendo e interpretando esperimenti che in futuro saranno in grado di riprodurre autonomamente. Anche le capacità di comunicazione saranno esercitate durante le lezioni teoriche, che prevedono momenti di discussione aperta. In futuro lo studente potrà contare sulle conoscenze e competenze appena descritte per la comprensione di altre discipline e per il lavoro in laboratori di analisi e di ricerca.

Obiettivi specifici.

a) conoscenza e capacità di comprensione:

Conoscenza e comprensione del rapporto tra struttura e funzione delle principali classi di macromolecole e molecole biologiche;

comprensione della logica chimica del metabolismo;

conoscenza delle principali vie metaboliche e delle reazioni che le costituiscono;

comprensione dei principi e fenomeni alla base delle principali metodologie biochimiche;

b) capacità di applicare conoscenza e comprensione:

capacità di interpretare e spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica;

capacità di applicare a problemi sperimentali specifici le tecniche appropriate;

c) autonomia di giudizio:

saper risolvere autonomamente problemi biochimici anche numerici;

saper individuare i fenomeni biologici e biomedici che possono essere spiegati in chiave biochimica;

saper selezionare e valutare le tecniche più appropriate a risolvere un determinato problema sperimentale;

d) abilità comunicative:

saper illustrare e spiegare i fenomeni biochimici con termini appropriati e con rigore logico;

saper riprodurre le principali strutture di metaboliti e biomolecole in generale;

saper descrivere il funzionamento delle principali tecniche biochimiche;

e) capacità di apprendimento:

acquisizione dei fondamenti e degli strumenti cognitivi per proseguire autonomamente nell'approfondimento della biochimica;

acquisizione delle conoscenze di base per progredire autonomamente in altre discipline biologiche;

capacità di apprendere rapidamente e applicare le tecniche biochimiche in contesti lavorativi di laboratorio;

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'Anatomia Comparata dei Vertebrati. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sul livello "organismico" di organizzazione Biologica prendendo come modello i taxon dei Vertebrati. Lo studente verrà introdotto alla sistematica e alla storia evolutiva dei Vertebrati e approfondirà l'Anatomia Comparata di alcuni sistemi organici. Il corso richiede conoscenze di base di Biologia Cellulare, Istologia e cenni di Embriologia. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio. Queste ultime sono dedicate all'esame macroscopico e alla dissezione di Vertebrati (pesce cartilagineo, pesce osseo, uccello), alla osservazione con interpretazione adattativa ed evolutiva della morfologia cranio. Al termine del corso è prevista una visita al Museo di Anatomia Comparata (Università Sapienza) a completamento delle conoscenze acquisite durante il corso.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza e comprensione della sistematica ed evoluzione dei vertebrati, a livello di ordine.
- Conoscenza e comprensione della struttura, funzione ed evoluzione di alcuni sistemi organici nelle diverse classi di vertebrati con particolare riferimento alla loro evoluzione nel passaggio dall'ambiente acquatico a quello terrestre ed aereo: sistema tegumentario; sistema scheletrico; sistema digerente; sistema respiratorio; sistema circolatorio; sistema nervoso (cenni); organi di senso.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica.
- saper interpretare un albero filogenetico.
- saper riconoscere, attraverso l'osservazione della morfologia esterna, gli appartenenti ai principali ordini di vertebrati.
- saper interpretare, in chiave funzionale ed evolutiva, la morfologia delle strutture relative ai sistemi inclusi nel programma.

C) Autonomia di giudizio

- Attraverso le lezioni frontali e le esercitazioni pratiche lo studente imparerà a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. In particolare, sarà in grado di sapere se ha correttamente identificato un vertebrato a livello di ordine sulla base della morfologia esterna. Inoltre sarà in grado di valutare se lo studio di una determinata struttura anatomica può essere considerato completo (vale a dire se ne è stata studiata la sua Forma, Funzione ed Evoluzione).

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi L'insegnamento riguarda la natura del materiale genetico, il flusso di informazione genetica e i meccanismi che ne controllano il mantenimento, la variabilità e la regolazione dell'espressione. Obiettivo principale del corso è quello di far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali sulle macromolecole biologiche (DNA, RNA, Proteine) sulle loro interazioni e sul riconoscimento molecolare, sui processi di trasmissione, conservazione ed espressione del materiale genetico e sulle regolazioni coinvolte. Il corso richiede quindi come prerequisito conoscenze di genetica, chimica generale, chimica biologica, biologia cellulare, nonché conoscenze di base di fisica (termodinamica). A) Conoscenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di discutere problematiche inerenti la struttura delle macromolecole che portano l'informazione genetica, i meccanismi che permettono il mantenimento della continuità e della qualità dell'informazione e i principali tipi di regolazione dell'espressione genica. Inoltre saranno aggiornati sulle principali tecniche e approcci di biologia molecolare e DNA ricombinante. B) Competenze acquisite Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di: utilizzare le conoscenze acquisite per intraprendere un percorso professionale nella ricerca di base o applicata in Italia o all'estero; utilizzare le conoscenze di biologia molecolare come strumento di analisi e valutazione critica dell'impatto delle biotecnologie ricombinanti sulla società; individuare e sviluppare temi chiave per costruire percorsi didattici in ambito biologico molecolare; analizzare in modo critico i temi oggi in discussione legati all'impatto genetico e ambientale delle tecnologie di ingegneria genetica e di genome editing, della terapia genica e in generale delle più moderne tecnologie basate sul DNA ricombinante. C) Autonomia di giudizio (making judgements) Gli studenti saranno in grado di raccogliere ed interpretare i dati scientifici relativi agli esperimenti di base della biologia molecolare; D) Abilità comunicative (communication skills) Gli studenti saranno in grado comunicare informazioni, idee, e soluzioni sia ad interlocutori specialisti che non. E) Capacità di apprendimento (learning skills) Gli studenti saranno in grado sviluppare le competenze necessarie per proseguire con gli studi molecolari con un ottimo grado di autonomia			
1019202 BIOLOGIA DELLO SVILUPPO	2°	9	ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****Obiettivi principali**

L'insegnamento è focalizzato sullo studio dell'embriologia e dei meccanismi che controllano le varie fasi dell'embriogenesi e del differenziamento cellulare e sui processi della gametogenesi e fecondazione. Obiettivo principale del corso è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze di base delle varie fasi dell'embriogenesi con una visione comparata fra i vari modelli animali (invertebrati e vertebrati) e dei principali meccanismi che controllano la specificazione cellulare, la maturazione dei gameti e delle modalità della fecondazione. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare e dei meccanismi base della biologia molecolare. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio, dedicate alla osservazione e al riconoscimento di embrioni di vari modelli animali e nella osservazione di sezioni istologiche di embrioni a varie fasi dello sviluppo. Lo studente pertanto deve avere già conoscenze di base del microscopio e delle principali tecniche istologiche. Il corso prevede alla fine 2-3 seminari bio-applicativi che hanno come scopo la trattazione di argomenti come la clonazione, l'uso di cellule staminali adulte e iPS nella terapia medica, la fecondazione assistita

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza delle tappe dell'embriogenesi e dei principali eventi che caratterizzano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione delle varie modalità di sviluppo embrionale con una visione comparata
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi che controllano la formazione di cellule specializzate
- Conoscenza e comprensione della modalità di formazione della linea germinale e dei gameti maturi.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia appropriata
- saper riconoscere le varie fasi dell'embriogenesi
- saper riconoscere i vari embrioni e i principali tessuti e organi in sviluppo sia in toto che in sezioni istologiche

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze della Biologia dello sviluppo e delle evoluzioni delle varie metodologie utilizzate dalla embriologia sperimentale alla più moderna biologia molecolare
- valutazione delle conoscenze apprese attraverso test di autovalutazione e attraverso una prova di esonero

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso la prova orale utilizzando proprietà di linguaggio scientifico e sapendo integrare, discutere e analizzare in modo critico quanto appreso

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia appropriata
- connettere ed integrare in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti e la loro potenziale applicabilità a problematiche attuali.

3° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

1022934 |
MICROBIOLOGIA E
VIROLOGIA

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici**A) Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Struttura della cellula procariotica (Batteri e Archea) e biosintesi dei componenti cellulari
- Organizzazione del genoma batterico e ruolo degli elementi genetici mobili
- Tecniche di cultura dei microrganismi e procedure per il loro controllo
- Processi di colonizzazione batterica dell'ospite e dell'ambiente.
- Meccanismo d'azione degli antibiotici e processi di antibiotico resistenza

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da batteri e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

La moderna visione del mondo microbico ha superato la semplicistica percezione dei microrganismi come vettori di patologie di diversa gravità per l'uomo. Oggi i microrganismi sono maggiormente percepiti come componenti essenziali degli organismi eucariotici, come costituenti principali degli ecosistemi e come mediatori spesso indispensabili nei processi produttivi ed industriali. L'insegnamento della Microbiologia e Virologia ha quindi l'obiettivo di fornire quegli elementi conoscitivi che permettano agli studenti di comprendere la dualità del mondo microbico. Gli obiettivi specifici saranno volti a integrare in modo sequenziale e cumulativo in un percorso didattico razionale le nozioni concernenti le strutture batteriche e virali, gli specifici rapporti di struttura e funzione di queste e l'evoluzione e l'organizzazione dei genomi. Queste nozioni costituiranno la base per la comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'interazione dei microrganismi con gli ambienti abiotici e biotici. L'acquisizione di questa rete di conoscenze fornirà allo studente gli strumenti per valutare in modo informato e consapevole il ruolo dei microrganismi in ambito biomedico, biotecnologico ed ambientale.

Obiettivi specifici

A) Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del Modulo lo studente avrà acquisito conoscenza e capacità di comprensione su:

- Organizzazione dei genomi virali e strategie di moltiplicazione dei virus
- Interazioni tra virus e cellula ospite e meccanismi genetici che influenzano l'evoluzione dei virus.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capire il ruolo chiave svolto dai microrganismi nelle interazioni con l'ospite e con l'ambiente
- Comprendere i fenomeni biologici degli organismi complessi attingendo alle conoscenze sui microrganismi;

C) Autonomia di giudizio

- Filtrare in modo consapevole e ragionato le informazioni sul mondo dei microrganismi;
- Prendere decisioni consapevoli sull'uso di prodotti derivanti da virus e sulla rilevanza dei vaccini;

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare e le informazioni acquisite sui microrganismi in modo corretto e consapevole
- Interpretare seguendo schemi conoscitivi appropriati i fenomeni associati ai microrganismi su scala personale e sociale;

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Essere in grado di effettuare collegamenti logici tra i vari argomenti

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento di Fisiologia Generale è mirato a fornire conoscenze approfondite sui principi molecolari e cellulari che regolano le normali funzioni di organi e sistemi che caratterizzano un organismo vivente complesso. Il corso prevede una parte iniziale che approfondisce temi più strettamente di fisiologia cellulare, per poi arrivare ad affrontare lo studio della funzione dei singoli organi e dei meccanismi di interazione reciproca tra questi, alla base del delicato equilibrio omeostatico su cui si fonda il corretto funzionamento di un organismo vivente. Lo studio della Fisiologia è fondamentale per la formazione professionale degli studenti delle facoltà di Scienze e poiché è una disciplina molto vasta, il suo studio richiede le conoscenze di Biologia, Istologia, Fisica, Chimica, Biochimica, acquisite nei primi due anni di formazione universitaria. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio incentrate sullo studio di principi fisiologici di base. Durante il corso viene appreso anche l'uso di semplici metodiche di indagine di parametri fisiologici.

Obiettivi specifici**A) Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza della funzione della membrana plasmatica nel mantenimento dell'omeostasi delle cellule eucariotiche, con richiami alla sua struttura
- Conoscenza e comprensione del funzionamento dei tipi cellulari che caratterizzano i diversi tessuti
- Conoscenza e comprensione dell'organizzazione anatomica, strutturale e funzionale dei singoli organi
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi di comunicazione tra cellule, organi e sistemi, e di integrazione delle funzioni dei diversi organi, con particolare riguardo a meccanismi di regolazione dell'omeostasi funzionale
- Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio in fisiologia

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Saper usare la terminologia specifica
- Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Fisiologia
- Saper riconoscere, nel funzionamento dei sistemi e apparati fisiologici, le leggi chimiche e biofisiche generali che regolano il mondo inanimato

C) Autonomia di giudizio

- Acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze Fisiologiche e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali
- Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- Apprendere la terminologia specifica
- Connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- Identificare i temi più rilevanti delle materie trattate

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Obiettivi principali			
L'obiettivo principale dell'insegnamento è di fornire la conoscenza dei processi fisiologici e biochimici alla base della vita delle piante. Il corso parte dallo studio del trasporto dell'acqua e dei nutrienti per giungere a temi importanti quali la fotosintesi per poi affrontare il ruolo degli ormoni vegetali fino ai meccanismi che regolano la maturazione del frutto. Lo studente apprenderà il meccanismo biochimico della fotosintesi nelle reazioni alla luce e in quelle di organizzazione del carbonio e saprà distinguere i tra i vari metabolismi fotosintetici (C3, C4, CAM). La comprensione delle basi molecolari e fisiologiche dell'interazione simbiotica tra piante e funghi micorrizici e batteri azoto fissatori è anche un obiettivo importante del corso. I contenuti iniziali del corso si raccordano con quelli degli insegnamenti di Biologia Cellulare, Chimica generale ed inorganica, Chimica organica, Biochimica, Biologia Molecolare e Botanica e Diversità vegetale, per le conoscenze di base sulle cellule vegetali e sui meccanismi molecolari e fisiologici alla base del metabolismo cellulare. Il corso comprende lezioni frontali teoriche e metodologiche, dedicate alle tecniche e agli approcci innovativi relativi alla fisiologia e alle biotecnologie vegetali.			
Risultati dell'apprendimento attesi			
A) Conoscenze e capacità di comprensione			
-Conoscenza dei meccanismi molecolari alla base dei principali processi fisiologici della pianta -Conoscenza dei processi attraverso cui la pianta è in grado di trasformare l'energia luminosa in energia chimica; -Conoscenza dei meccanismi che consentono alla pianta di recuperare dall'ambiente i nutrienti minerali; -Comprensione delle interazioni tra le principali vie metaboliche della pianta nel metabolismo primario -Comprensione dei meccanismi che la pianta sfrutta per reagire alle variazioni ambientali per mezzo di ormoni e fotorecettori. -Conoscenza delle tecniche di base per lo studio della fisiologia vegetale.			
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione			
Lo studente acquisirà le capacità di:			
- usare la corretta terminologia scientifica dedicata alla fisiologia vegetale; -comprendere e discutere in modo critico i meccanismi attraverso cui la pianta vive e reagisce al cambiamento delle condizioni ambientali; - usare le tecniche alla base delle biotecnologie vegetali pianificando semplici protocolli sperimentali			
C) Autonomia di giudizio			
-Acquisire autonomia di giudizio nel riconoscimento dei meccanismi molecolari alla base della fisiologia vegetale, per valutare l'adeguatezza delle diverse tecniche analitiche, per interpretare protocolli metodologici e dati sperimentali di laboratorio. -Imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese			
D) Abilità comunicative			
-Saper esporre le nozioni esposte in aula e essere in grado di comunicare correttamente le conoscenze apprese.			
E) Capacità di apprendimento			
-Acquisire un metodo di studio che gli consenta di affrontare autonomamente tematiche specifiche e affini alla fisiologia vegetale. -Acquisire la capacità di comprendere la terminologia specifica -Connettere in modo logico le conoscenze acquisite ottenendo padronanza dei temi rilevanti della fisiologia vegetale.			
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	6	ITA
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	6	ITA
AAF1102 LINGUA INGLESE	2°	4	ITA

Obiettivi formativi

Il corso di Lingua Inglese si propone di approfondire lo studio dell'inglese settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche, attraverso l'utilizzo di materiali testuali ed audio-visivi autentici, affiancando ad esso lo studio delle principali strutture morfosintattiche dell'inglese con l'obiettivo di migliorare la capacità di ricezione e produzione, orale e scritta. Il corso richiede una buona conoscenza della lingua inglese a livello B1 del quadro europeo dei livelli di conoscenza delle lingue straniere.

Al termine dello stesso gli studenti saranno in grado di individuare ed utilizzare le principali strutture grammaticali inglesi, leggere e/o ascoltare materiale di carattere scientifico ed essere in grado di analizzarli ed esprimere una personale opinione.

Obiettivi specifici**A. Conoscenze e capacità di comprensione**

- Conoscenza delle principali strutture grammaticali inglesi e del linguaggio settoriale afferente al campo delle Scienze Biologiche.
- Capacità di comprensione di testi che presentano termini, espressioni, strutture sintattiche e modalità discorsive specifiche del linguaggio settoriale.
- Capacità di comprensione e produzione orale e scritta

B. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica e strutture morfosintattiche dell'Inglese

C. Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di esprimere una propria opinione, attraverso l'arricchimento del patrimonio lessicale e morfosintattico inglese.

D. Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso in forma scritta e orale.

E. Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

AAF1006 | PROVA
FINALE

2°

8

ITA

Obiettivi formativi

La prova finale consiste nella verifica della capacità dello studente di esporre e discutere con chiarezza e padronanza di linguaggio, di fronte ad un commissione, i risultati di un'attività sperimentale o metodologica svolta in laboratorio o di una ricerca bibliografica, condotte sotto la guida di un docente tutor.

Conoscenze e capacità di comprensione

Nello svolgimento della prova finale il/la studente acquisisce conoscenza delle procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica

Autonomia di giudizio

Lo/la studente acquisisce le seguenti abilità:

Valutazione e interpretazione dei dati sperimentali e di laboratorio

Sicurezza in laboratorio

Abilità comunicative

Comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese) scritta e orale

Elaborazione e presentazione dati

Trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità

Capacità di apprendere

Consultazione di materiale bibliografico

Consultazione di banche dati e altre informazioni in rete

Strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Insegnamenti OPZIONALI proposti per il curriculum Generale delle discipline Botaniche, Zoologiche ed Ecologiche			
Insegnamenti OPZIONALI del curriculum generale gruppo delle discipline biomolecolari			

Gruppi opzionali

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1022925 GENOMICA	3°	1°	6	ITA
Obiettivi formativi Obiettivi principali L'insegnamento di Genomica si propone di far acquisire allo studente una conoscenza di base della struttura, della funzione e dell'evoluzione di genomi e trascrittomi dell'uomo e dei più importanti organismi modello. Nel corso verranno trattate le recenti metodiche di sequenziamento dei genomi, le più moderne tecnologie di analisi in silico ed in vivo della funzione dei geni ed il ruolo funzionale delle classi emergenti di RNA non-codificanti, utilizzando esempi pratici tratti dalla letteratura recente. Il corso prevede anche di fornire agli studenti conoscenze di base per l'accesso a browser e database pubblici per l'analisi dei dati di espressione genica, GO e dei software di predizione dei target dei miRNA. Alla fine del corso gli studenti saranno in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per lo studio dei meccanismi di regolazione dell'espressione genica, o di processi più complessi quali sviluppo, divisione cellulare e differenziamento, e di sfruttarle per un utilizzo pratico nella ricerca di base e applicata.				
Obiettivi specifici Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di conoscere e comprendere (conoscenze acquisite) - l'origine ed il mantenimento della complessità biologica; - Il cambiamento di paradigma introdotto dalla genomica nell'analisi genetica: dalla genetica alla genetica inversa; - la struttura e il funzionamento del genoma nell'uomo e nei principali sistemi modello; - le problematiche e le metodiche dell'analisi genome-wide applicata ai processi biologici; - l'influenza delle nuove tecnologie di sequenziamento per una migliore descrizione e per lo studio delle dinamiche dei trascrittomi nell'uomo e nei principali sistemi modello; - le complesse reti di interazione tra le molecole biologiche nei meccanismi di regolazione dell'espressione genica; Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di (competenze acquisite): - interpretare i fenomeni biologici in un contesto multi-scala e multi-fattoriale; - interpretare i risultati degli studi genomici e discriminare quali tecniche applicare a seconda delle diverse problematiche da affrontare in ambito genomico.				
1041603 LABORATORIO DI BIOINFORMATICA	3°	1°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
La Bioinformatica è la disciplina che si occupa dell'analisi e dell'attribuzione di significato biologico alla grande quantità di dati biomolecolari ad oggi disponibili e rappresenta uno strumento imprescindibile nell'ambito delle attività di base e di ricerca biochimiche, biologico-molecolari, biomediche e biotecnologiche. Il corso di Laboratorio di bioinformatica ha l'obiettivo di introdurre lo studente di biologia all'uso dei più comuni strumenti computazionali oggi in uso nelle analisi bioinformatiche di sequenza e strutture sia di proteine che di acidi nucleici e all'acquisizione di conoscenze sul loro funzionamento. Gli studenti che supereranno l'esame avranno acquisito: a) conoscenza e capacità di comprensione della natura dei dati biomolecolari della basi logiche dei più comuni programmi bioinformatici di analisi dati capacità di elaborare semplici analisi bioinformatiche di dati in ambito applicativo e di ricerca b) capacità di applicare conoscenza e comprensione nell'utilizzo razionale ed efficace degli strumenti bioinformatici più comuni nell'individuazione dello strumento adatto alla soluzione di un determinato problema biologico saper progettare il trasferimento dei risultati teorici alla pratica sperimentale c) autonomia di giudizio saper individuare i limiti di applicazione degli strumenti bioinformatici saper interpretare e applicare criticamente i risultati ottenuti d) abilità comunicative saper illustrare la logica utilizzata per individuare lo strumento bioinformatico adatto a risolvere un problema biologico saper comunicare e spiegare il significato dei risultati durante un colloquio orale e) capacità di apprendimento le conoscenze di base per progredire autonomamente nell'apprendimento dell'uso e del funzionamento di strumenti bioinformatici più evoluti				
10600133 BIOETICA	3°	1°	6	ITA
1019209 GENETICA MOLECOLARE	3°	2°	6	ITA
Obiettivi formativi				
TA Obiettivi generali Lo studente al termine del corso sarà in grado di discutere e descrivere: -i principali approcci sperimentali utilizzati in genetica molecolare , usando esempi specifici per illustrarli -le principali scoperte nella genetica molecolare, e le loro implicazioni Obiettivi specifici Conoscenza e comprensione - Lo studente acquisirà i concetti essenziali alla base della genetica molecolare e una conoscenza specifica delle principali scoperte in genetica molecolare, attraverso una lettura guidata degli articoli scientifici originali. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - Lo studente acquisirà le capacità di interpretare e discutere esempi di ricerca nell'ambito della genetica molecolare Capacità critiche e di giudizio – Lo studente verterà' stimolato che attraverso il lavoro di gruppo a discutere e valutare in modo critico un esperimento nell'ambito della genetica molecolare Capacità di comunicare quanto si è appreso – Gli studenti in aula verranno stimolati a presentare davanti al docente e ai loro colleghi una corta descrizione ed analisi di un articolo scientifico Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita – Lo studente acquisirà non solo le basi scientifiche, ma anche le metodologie ed il vocabolario specifici della genetica molecolare . Queste conoscenze permetteranno allo studente di proseguire il proprio studio in autonomia, anche dopo la fine del corso ed il superamento dell'esame.				

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1019207 METODOLOGIE DEL DNA RICOMBINANTE	3°	2°	6	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Scopo di questo corso è di fornire le conoscenze delle tecniche sperimentali molecolari, al fine di consentire un approccio e un'analisi critica delle sperimentazioni genetico-molecolari. Verranno descritti i principi e le tecniche di manipolazione genetica, sia nella ricerca di base che nell'ambito delle loro applicazioni biomediche e agronomiche. Verranno affrontate sia le tecniche di base della manipolazione di acidi nucleici e proteine, fino a quelle di ultima generazione per studi di tipo molecolari su larga scala. Inoltre verranno presentati e discussi articoli scientifici con esempi reali di utilizzo di queste tecniche, aggiornati ogni anno. Verranno discussi anche i progressi più recenti nel campo e le implicazioni etiche di queste ricerche.

- Obiettivi specifici

Conoscenza e capacità di comprensione – Lo studente acquisirà i concetti essenziali e le tecniche usate in ingegneria genetica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione – Lo studente acquisirà le capacità di interpretare e discutere la ricerca corrente nell'ambito dell'ingegneria genetica

Autonomia di giudizio – Lo studente imparerà a discutere e valutare in modo critico uno studio nell'ambito dell'ingegneria genetica, e le sue implicazioni etiche

Abilità comunicative – Gli studenti in aula verranno stimolati a presentare loro stessi davanti ai loro colleghi una corta descrizione ed analisi di un articolo della letteratura corrente scelto insieme al docente

Capacità di apprendimento – Lo studente acquisirà non solo le basi scientifiche, ma anche le metodologie ed il vocabolario specifici del settore dell'ingegneria genetica. Queste conoscenze permetteranno allo studente di proseguire il proprio studio in autonomia, anche dopo la fine del corso ed il superamento dell'esame.

10589474 FONDAMENTI DI GENETICA UMANA	3°	2°	6	ITA
---	----	----	---	-----

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali				
Lo studente al termine del corso				
1) conoscerà i principi di base della trasmissione dei caratteri ereditari nell'uomo e saprà analizzare la segregazione mendeliana negli alberi genealogici nonché effettuare analisi del linkage				
2) saprà descrivere il tipo di variazione genetica alla base dei caratteri genetici normali e patologici più comuni nell'uomo				
3) sarà in grado di analizzare la distribuzione della variazione genetica in una popolazione				
4) sarà in grado di descrivere i meccanismi che determinano la stabilità o il cambiamento della struttura genetica delle popolazioni				
Obiettivi specifici				
-Conoscere e comprendere i principi fondamentali e le peculiarità della trasmissione dei caratteri ereditari nell'uomo; la variazione genetica nelle popolazioni, le forze che mantengono o che modificano la variazione genetica.				
-Applicare la conoscenza e la comprensione: applicare le metodologie della genetica umana nella ricerca e nella pratica di laboratorio, dall'analisi di segregazione ad alcuni metodi molecolari; saper applicare e riconoscere i meccanismi microevolutivi che determinano la struttura genetica delle popolazioni a fenomeni osservati in popolazioni naturali con particolare riguardo alle popolazioni umane				
- Autonomia di giudizio: alla fine del corso gli studenti, in base agli esempi ed esercizi proposti, sono messi in grado di valutare autonomamente dei dati di genetica umana e di popolazioni				
-Capacità comunicative: alla fine del corso gli studenti sono messi in grado di fornire informazioni e idee nel campo della genetica umana e delle popolazioni				
-Capacità di apprendere: alla fine del corso gli studenti avranno ricevuto le conoscenze di base di genetica umana e di popolazioni necessarie per intraprendere i successivi studi specialistici				
1019010 IMMUNOLOGIA	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi principali Il corso ha l'obiettivo di guidare lo studente nella comprensione dei meccanismi attraverso i quali il sistema immune protegge l'individuo dall'aggressione di microbi potenzialmente dannosi con cui viene a contatto durante la vita. Lo studente riceverà le basi concettuali per conoscere le cellule, i tessuti e le molecole del sistema immune ed i meccanismi responsabili dell'attivazione e maturazione delle risposte immuni in seguito all'incontro dei recettori delle cellule immuni con i componenti molecolari dei microbi. Inoltre saranno approfonditi i meccanismi delle risposte immuni innate e adattative nei diversi distretti e tessuti dell'organismo ed in risposta ai diversi patogeni. Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio didattico in aula, con descrizione delle tecniche sperimentali oggi utilizzate per l'analisi del funzionamento del sistema immune e attività di valutazione dell'apprendimento attraverso test scritti di simulazione dell'esame. Obiettivi specifici 1. Conoscenze e capacità di comprensione - Conoscenza e comprensione del funzionamento delle molecole e dei tipi cellulari del sistema immune innato e adattativo - Conoscenza dei meccanismi di cooperazione ed integrazione delle risposte immuni innata ed adattativa e della loro risposta ai diversi patogeni - Conoscenza e comprensione delle tecniche sperimentali oggi utilizzate per l'analisi del funzionamento del sistema immune 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - Saper usare la terminologia specifica della disciplina - Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Immunologia - Saper applicare la conoscenza degli specifici argomenti trattati a lezione e delle tecniche usate in immunologia 3. Capacità critiche e di giudizio - Lo studente imparerà a discutere e a valutare in modo critico i progressi raggiunti in campo immunologico e a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese 4. Capacità di comunicare quanto si è appreso - Lo studente sarà in grado di comunicare quanto appreso durante il corso dell'esame scritto 5. Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita - Lo studente acquisirà non solo conoscenze di base, ma anche le metodologie e terminologia specifici del settore dell'Immunologia. Queste conoscenze permetteranno allo studente di proseguire il proprio studio in autonomia, anche dopo la fine del corso ed il superamento dell'esame.				

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1019200 CITOGENETICA E MUTAGENESI	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
OBIETTIVI PRINCIPALI L'insegnamento riguarda l'organizzazione strutturale e funzionale della cromatina interfascica e dei cromosomi metafasici e meiotici e lo studio dei meccanismi della mutagenesi. Obiettivo principale del corso è di fornire e far acquisire agli studenti una conoscenza aggiornata sull'organizzazione del genoma in cromatina interfascica e in cromosomi metafasici, sulle interconnessioni tra organizzazione strutturale e funzionale della cromatina e sulle principali metodologie necessarie per studiare, analizzare e riconoscere un cariotipo umano normale da un cariotipo con aberrazioni cromosomiche, ed eventuali patologie associate. Far conoscere e sottolineare l'importanza di studi approfonditi sui principali mutageni fisici e chimici dell'ambiente, analizzare i danni su cellule somatiche e germinali con la selezione di opportuni test in modo da fornire e da far acquisire agli studenti le capacità di una valutazione scientificamente accurata dei rischi per l'uomo e per l'ambiente di sostanze presenti o che potrebbero essere immessi nell'ambiente. Il corso richiede la conoscenza della genetica, soprattutto la parte riguardante il comportamento dei cromosomi in meiosi, le mutazioni cromosomiche e geniche, che saranno comunque brevemente "ripassati" a lezione. Si svolgeranno inoltre, attività che concorrano allo sviluppo di abilità autonome di approfondimento e critica delle conoscenze acquisite, in modo che gli studenti siano messi in grado di trasmetterle e proseguire in modo autonomo nel loro studio.				
OBIETTIVI SPECIFICI A) Conoscenze e capacità di comprensione - Conoscenza e comprensione delle componenti e dei meccanismi che portano la cromatina interfascica a organizzarsi in cromosoma metafasico o meiotico e il ruolo di strutture specializzate dei cromosomi lineari, come il centromero e i telomeri e di regioni genomiche fondamentali come l'organizzatore nucleolare. - Conoscenza e comprensione dei principali meccanismi di controllo del riparo riguardante le rotture a singolo e doppio filamento del DNA. - Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio della citogenetica classica e molecolare e dei principali test mutagenici atti ad identificare eventuali effetti mutagenici di sostanze immesse o presenti nell'ambiente . - Conoscenza e comprensione dei principali temi riguardante i mutageni fisici e chimici e l'utilizzo appropriato e corretto di test mutagenici specifici.				
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione - saper usare la terminologia corretta e specifica - saper identificare i test più indicati e le procedure metodologiche atte ad individuare gli effetti mutageni sul genoma e sulle cellule in generale - saper identificare le giuste procedure metodologiche per riconoscere le aberrazioni cromosomiche e le conseguenze in meiosi.				
C) Autonomia di giudizio - acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio del progresso delle conoscenze in Citogenetica e Mutagenesi e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali - imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese				
D) Abilità comunicative -saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale				
E) Capacità di apprendimento - apprendere e usare correttamente la terminologia specifica - connettere in modo logico le conoscenze acquisite - saper identificare e comunicare i temi più rilevanti delle materie trattate.				
1019206 PATOLOGIA GENERALE	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Il corso ha l'obiettivo di guidare lo studente nella comprensione dei meccanismi attraverso i quali le alterazioni dell'equilibrio omeostatico possono portare al fenomeno patologico sia a livello cellulare che sistemico. Pertanto lo studente riceverà le basi concettuali per conoscere i principali meccanismi che regolano la risposta allo stress sia a livello delle singole cellule che a livello tissutale e capire come le sue alterazioni possano causare il fenomeno patologico. Particolare attenzione verrà dedicata all'infiammazione e ai suoi meccanismi molecolari. Verranno inoltre presi in considerazione i disturbi della crescita cellulare e le patologie ad essi associati quali le neoplasie.				
Obiettivi specifici				
A) Conoscenze e capacità di comprensione				
-Conoscenza degli equilibri omeostatici che regolano la vita e la morte cellulare. -Conoscenza e comprensione delle interazioni cellulari che portano al fenomeno patologico. -Conoscenza e comprensione dei meccanismi molecolari che regolano l'infiammazione e la trasformazione neoplastica. -Conoscenza e comprensione dei principali metodi di studio per le alterazioni cellulari in risposta a stimoli diversi.				
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione				
- saper usare la terminologia specifica -saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti della risposta allo stress sia a livello cellulare che tissutale. -sapere quale tecnica utilizzare per valutare l'espressione genica in seguito a diverse condizioni patologiche				
C) Autonomia di giudizio				
-acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio dei grandi capitoli della patologia umana e l'analisi dettagliata di alcuni esperimenti fondamentali - imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese				
D) Abilità comunicative				
-saper comunicare quanto appreso attraverso lo studio della patologia				
E) Capacità di apprendimento				
- apprendere la terminologia specifica - connettere in modo logico le conoscenze acquisite - identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.				
10589927 GENETICA FORENSE	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi principali L'insegnamento riguarda l'applicazione della genetica alle scienze forensi. Obiettivo principale del corso consiste nel fornire allo studente una conoscenza approfondita della variabilità genetica e come questa possa essere utilizzata come strumento di indagine forense in ambito civile e penale. Il corso richiede conoscenze di genetica mendeliana e delle popolazioni, fornite nell'insegnamento di genetica del primo anno, e conoscenze di base di statistica e di calcolo delle probabilità. Il corso comprende lezioni frontali durante le quali le nozioni relative alla variabilità genetica saranno applicate alla risoluzione di casi reali o simulati. Durante il corso gli studenti impareranno a consultare ed utilizzare via web varie tipologie di database, fondamentali per fornire un peso statistico ai test genetico-forensi.				
Obiettivi specifici A) Conoscenze e capacità di comprensione -Conoscenza e comprensione delle principali tipologie di polimorfismi utilizzati nel campo della genetica forense -Conoscenza e comprensione dei principali metodi per la determinazione dei profili genetici B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione -Saper interpretare i profili genetici, risolvere i genotipi di differenti contributori nelle misture di DNA -Essere in grado di scegliere le corrette procedure per risolvere differenti casi genetico-forensi C) Autonomia di giudizio -Attraverso l'analisi approfondita di molti casi di studio, lo studente sarà stimolato ad acquisire capacità di giudizio critico e imparerà a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. D) Abilità comunicative -Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale -Durante le lezioni, gli studenti saranno stimolati a comunicare ed interagire con il docente e gli altri studenti su argomenti propri dell'insegnamento E) Capacità di apprendimento - Apprendere la terminologia specifica - Connettere in modo logico le conoscenze acquisite - Identificare i temi più rilevanti della materia trattata ed essere in grado di approfondire indipendentemente argomenti di genetica forense avanzata.				
GENETICA FORENSE APPLICATA	3°	2°	3	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi principali L'insegnamento riguarda l'applicazione della genetica alle scienze forensi. Obiettivo principale del corso consiste nel fornire allo studente una conoscenza approfondita della variabilità genetica e come questa possa essere utilizzata come strumento di indagine forense in ambito civile e penale. Il corso richiede conoscenze di genetica mendeliana e delle popolazioni, fornite nell'insegnamento di genetica del primo anno, e conoscenze di base di statistica e di calcolo delle probabilità. Il corso comprende lezioni frontali durante le quali le nozioni relative alla variabilità genetica saranno applicate alla risoluzione di casi reali o simulati. Durante il corso gli studenti impareranno a consultare ed utilizzare via web varie tipologie di database, fondamentali per fornire un peso statistico ai test genetico-forensi. Obiettivi specifici A) Conoscenze e capacità di comprensione -Conoscenza e comprensione delle principali tipologie di polimorfismi utilizzati nel campo della genetica forense -Conoscenza e comprensione dei principali metodi per la determinazione dei profili genetici B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione -Saper interpretare i profili genetici, risolvere i genotipi di differenti contributori nelle misture di DNA -Essere in grado di scegliere le corrette procedure per risolvere differenti casi genetico-forensi C) Autonomia di giudizio -Attraverso l'analisi approfondita di molti casi di studio, lo studente sarà stimolato ad acquisire capacità di giudizio critico e imparerà a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. D) Abilità comunicative -Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale -Durante le lezioni, gli studenti saranno stimolati a comunicare ed interagire con il docente e gli altri studenti su argomenti propri dell'insegnamento E) Capacità di apprendimento - Apprendere la terminologia specifica - Connettere in modo logico le conoscenze acquisite - Identificare i temi più rilevanti della materia trattata ed essere in grado di approfondire indipendentemente argomenti di genetica forense avanzata.				
PRINCIPI DI GENETICA FORENSE	3°	2°	3	ITA

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1047783 MECCANISMI CELLULARI E MOLECOLARI DELLA RISPOSTA IMMUNE	3°	1°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi principali Lo scopo di questo corso è di fornire allo studente un'ampia conoscenza dei meccanismi cellulari e molecolari delle risposte immuni. Il corso tratta le caratteristiche molecolari e che regolano il movimento, l'attivazione, il differenziamento ed il metabolismo delle cellule effettrici dell'immunità innata (fagociti, cellule presentanti l'antigene e natural killer) e adattativa (linfociti T e B). Il corso comprende lezioni frontali e sessioni di laboratorio didattico in aula, con descrizione delle tecniche sperimentali oggi utilizzate per l'analisi del funzionamento del sistema immune e attività di valutazione dell'apprendimento attraverso test scritti di simulazione dell'esame. Obiettivi specifici 1. Conoscenze e capacità di comprensione - Conoscenza e comprensione della natura e del ruolo delle molecole coinvolte nel riconoscimento dei microbi - Conoscenza delle principali vie biochimiche e delle molecole coinvolte nella risposta proliferativa ed effettrice, e nella morte delle cellule immunitarie - Conoscenza e comprensione dei fattori molecolari che regolano il metabolismo cellulare e la loro funzione nell'attivazione e contrazione della risposta immune 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - Saper usare la terminologia specifica della disciplina - Saper identificare le giuste procedure per risolvere i quesiti di Immunologia molecolare - Saper applicare la conoscenza degli specifici argomenti trattati a lezione e delle tecniche usate in Immunologia Molecolare 3. Capacità critiche e di giudizio - Lo studente imparerà a discutere e a valutare in modo critico i progressi raggiunti nel campo dell'Immunologia Molecolare e a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese 4. Capacità di comunicare quanto si è appreso - Lo studente sarà in grado di comunicare quanto appreso durante l'esame scritto 5. Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita - Lo studente acquisirà le metodologie e terminologia specifici del settore dell'Immunologia Molecolare. Queste conoscenze permetteranno allo studente di proseguire il proprio studio in autonomia, anche dopo la fine del corso ed il superamento dell'esame.				
1047782 BIOTECNOLOGIE MICROBICHE PER LA NUTRIZIONE E L'AMBIENTE	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi Formativi ITA				
Obiettivi principali				
Il corso di biotecnologie microbiche per la nutrizione e l'ambiente ha come obiettivo di fornire agli studenti gli strumenti necessari per la comprensione del ruolo svolto dai microrganismi in diversi ambiti di studio e applicazione delle biotecnologie in campo ambientale e per la produzione e/o trasformazione degli alimenti. Il corso fornisce una comprensione dei principali fenomeni che avvengono nel mondo dei microrganismi nell'interazione con l'ambiente e con l'uomo.				
Obiettivi specifici				
A) Conoscenze e capacità di comprensione				
-Conoscenza dei principali microrganismi utilizzati nelle applicazioni biotecnologiche mirate al miglioramento dell'ambiente e della nutrizione				
-Conoscenza e comprensione delle applicazioni dei microrganismi nei processi di biorisanamento e nell'industria alimentare				
-Conoscenza e comprensione delle strategie per l'isolamento e la caratterizzazione dei microrganismi utilizzati per le applicazioni biotecnologiche nei settori dell'ambiente e della nutrizione				
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione				
- saper usare la terminologia specifica				
-saper identificare i processi basati sull'utilizzo dei microrganismi nei settori dell'ambiente e della nutrizione				
-saper individuare le tecniche per l'isolamento e la caratterizzazione dei microrganismi più comunemente utilizzati nei campi di applicazione delle biotecnologie industriali				
C) Autonomia di giudizio				
-acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio delle principali applicazioni dei microrganismi nei settori dell'ambiente e della nutrizione				
- imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese				
D) Abilità comunicative				
-saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale				
E) Capacità di apprendimento				
- apprendere la terminologia specifica				
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite				
- identificare i temi più rilevanti degli argomenti trattati.				
1041603 LABORATORIO DI BIOINFORMATICA	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
La Bioinformatica è la disciplina che si occupa dell'analisi e dell'attribuzione di significato biologico alla grande quantità di dati biomolecolari ad oggi disponibili e rappresenta uno strumento imprescindibile nell'ambito delle attività di base e di ricerca biochimiche, biologico-molecolari, biomediche e biotecnologiche. Il corso di Laboratorio di bioinformatica ha l'obiettivo di introdurre lo studente di biologia all'uso dei più comuni strumenti computazionali oggi in uso nelle analisi bioinformatiche di sequenza e strutture sia di proteine che di acidi nucleici e all'acquisizione di conoscenze sul loro funzionamento. Gli studenti che supereranno l'esame avranno acquisito: a) conoscenza e capacità di comprensione della natura dei dati biomolecolari della basi logiche dei più comuni programmi bioinformatici di analisi dati capacità di elaborare semplici analisi bioinformatiche di dati in ambito applicativo e di ricerca b) capacità di applicare conoscenza e comprensione nell'utilizzo razionale ed efficace degli strumenti bioinformatici più comuni nell'individuazione dello strumento adatto alla soluzione di un determinato problema biologico saper progettare il trasferimento dei risultati teorici alla pratica sperimentale c) autonomia di giudizio saper individuare i limiti di applicazione degli strumenti bioinformatici saper interpretare e applicare criticamente i risultati ottenuti d) abilità comunicative saper illustrare la logica utilizzata per individuare lo strumento bioinformatico adatto a risolvere un problema biologico saper comunicare e spiegare il significato dei risultati durante un colloquio orale e) capacità di apprendimento le conoscenze di base per progredire autonomamente nell'apprendimento dell'uso e del funzionamento di strumenti bioinformatici più evoluti				
MODULO II	3°	2°	3	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
La Bioinformatica è la disciplina che si occupa dell'analisi e dell'attribuzione di significato biologico alla grande quantità di dati biomolecolari ad oggi disponibili e rappresenta uno strumento imprescindibile nell'ambito delle attività di base e di ricerca biochimiche, biologico-molecolari, biomediche e biotecnologiche. Il corso di Laboratorio di bioinformatica ha l'obiettivo di introdurre lo studente di biologia all'uso dei più comuni strumenti computazionali oggi in uso nelle analisi bioinformatiche di sequenza e strutture sia di proteine che di acidi nucleici e all'acquisizione di conoscenze sul loro funzionamento. Gli studenti che supereranno l'esame avranno acquisito: a) conoscenza e capacità di comprensione della natura dei dati biomolecolari della basi logiche dei più comuni programmi bioinformatici di analisi dati capacità di elaborare semplici analisi bioinformatiche di dati in ambito applicativo e di ricerca b) capacità di applicare conoscenza e comprensione nell'utilizzo razionale ed efficace degli strumenti bioinformatici più comuni nell'individuazione dello strumento adatto alla soluzione di un determinato problema biologico saper progettare il trasferimento dei risultati teorici alla pratica sperimentale c) autonomia di giudizio saper individuare i limiti di applicazione degli strumenti bioinformatici saper interpretare e applicare criticamente i risultati ottenuti d) abilità comunicative saper illustrare la logica utilizzata per individuare lo strumento bioinformatico adatto a risolvere un problema biologico saper comunicare e spiegare il significato dei risultati durante un colloquio orale e) capacità di apprendimento le conoscenze di base per progredire autonomamente nell'apprendimento dell'uso e del funzionamento di strumenti bioinformatici più evoluti				
MODULO I	3°	2°	3	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
La Bioinformatica è la disciplina che si occupa dell'analisi e dell'attribuzione di significato biologico alla grande quantità di dati biomolecolari ad oggi disponibili e rappresenta uno strumento imprescindibile nell'ambito delle attività di base e di ricerca biochimiche, biologico-molecolari, biomediche e biotecnologiche. Il corso di Laboratorio di bioinformatica ha l'obiettivo di introdurre lo studente di biologia all'uso dei più comuni strumenti computazionali oggi in uso nelle analisi bioinformatiche di sequenza e strutture sia di proteine che di acidi nucleici e all'acquisizione di conoscenze sul loro funzionamento. Gli studenti che supereranno l'esame avranno acquisito: a) conoscenza e capacità di comprensione della natura dei dati biomolecolari della basi logiche dei più comuni programmi bioinformatici di analisi dati capacità di elaborare semplici analisi bioinformatiche di dati in ambito applicativo e di ricerca b) capacità di applicare conoscenza e comprensione nell'utilizzo razionale ed efficace degli strumenti bioinformatici più comuni nell'individuazione dello strumento adatto alla soluzione di un determinato problema biologico saper progettare il trasferimento dei risultati teorici alla pratica sperimentale c) autonomia di giudizio saper individuare i limiti di applicazione degli strumenti bioinformatici saper interpretare e applicare criticamente i risultati ottenuti d) abilità comunicative saper illustrare la logica utilizzata per individuare lo strumento bioinformatico adatto a risolvere un problema biologico saper comunicare e spiegare il significato dei risultati durante un colloquio orale e) capacità di apprendimento le conoscenze di base per progredire autonomamente nell'apprendimento dell'uso e del funzionamento di strumenti bioinformatici più evoluti				
1055578 INTRODUZIONE ALLE NEUROSCIENZE	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obietti formativi				
Il corso riguarda lo studio del cervello sia a livello strutturale che funzionale. L'obiettivo principale di questo insegnamento è quello di far acquisire allo studente conoscenze di base sui principi di funzionamento del cervello, con particolare riferimento alla regolazione del comportamento e dei processi mentali, in condizioni normali e patologiche. Il corso richiede conoscenze di base delle proprietà cellulari ed elettriche dei neuroni, e di biologia molecolare, acquisite nei corsi fondamentali della laurea triennale in Biologia. E' consigliabile inoltre avere una conoscenza di base della lingua inglese, tale da poter comprendere un articolo tratto dalla letteratura scientifica internazionale scritto in inglese. Il corso è articolato in lezioni frontali ed esercitazioni, e prevede la partecipazione ad un lavoro di gruppo.				
Conoscenza e comprensione - conoscenza e comprensione delle teorie, concetti e applicazioni di base delle neuroscienze - conoscenza e comprensione di esempi della relazione struttura-funzione nel cervello - conoscenza e comprensione dell'influenza della relazione geni-ambiente sul cervello e sul comportamento - conoscenza e comprensione dei principali approcci metodologici utilizzati per lo studio del cervello				
Capacità di applicare conoscenze e comprensione - saper utilizzare correttamente la terminologia specifica dell'ambito delle neuroscienze - saper discutere i molteplici aspetti della relazione struttura-funzione nel sistema nervoso centrale - saper identificare gli approcci metodologici possibili per rispondere ad una domanda sperimentale nell'ambito delle neuroscienze				
Capacità critiche e di giudizio - saper analizzare un articolo scientifico nell'ambito delle neuroscienze				
Capacità di comunicare quanto appreso - capacità di sintetizzare e comunicare le conoscenze apprese tramite una relazione scritta - capacità di sintetizzare e comunicare le conoscenze apprese oralmente				
Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita - al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di affrontare problematiche più avanzate nell'ambito delle moderne neuroscienze - al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di intraprendere altri corsi nell'ambito delle neuroscienze, come una laurea magistrale in ambito neurobiologico				
1019197 LABORATORIO DI METODOLOGIE BIOCHIMICHE	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali				
Al termine del corso e dopo il superamento dell'esame, lo studente avrà acquisito le conoscenze e competenze nelle aree sotto riportate. In generale sarà in grado di: spiegare i principi e le applicazioni delle più comuni metodologie biochimiche e di impostare un esperimento partendo dalla consultazione della letteratura fino all'esecuzione sul bancone del laboratorio. Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente avrà la capacità di interpretare e spiegare i risultati degli esperimenti biochimici attraverso l'interpretazione e la discussione dei risultati sperimentali. Le capacità critiche e di giudizio degli studenti saranno sviluppate grazie a numerose esercitazioni in classe in cui saranno svolti esercizi numerici e di ricerca in banche dati, e numerose esperienze pratiche di laboratorio (a partire dal clonaggio di frammenti di DNA prodotti per PCR fino alla purificazione e alla caratterizzazione di proteine con attività enzimatica). Le capacità di comunicazione saranno esercitate durante le lezioni teoriche e pratiche, che prevedono momenti di discussione aperta. In futuro lo studente potrà contare sulle conoscenze e competenze acquisite per il lavoro in laboratori di analisi e di ricerca.				
Obiettivi specifici				
a) Conoscenza e capacità di comprensione delle: - metodologie del DNA ricombinante (PCR, restrizioni, ligazioni); - metodologie preparative per la purificazione delle proteine (centrifugazione, cromatografia); - metodologie analitiche per lo studio di DNA e proteine (elettroforesi); - tecniche spettrofotometriche applicate allo studio delle proteine; - metodologie per lo studio della cinetica enzimatica;				
b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione: - capacità di applicare le tecniche appropriate a problemi sperimentali specifici, partendo dalla letteratura scientifica e dalla ricerca in banche dati; - capacità di progettare e portare avanti un esperimento biochimico riguardante struttura e funzione di DNA, proteine e enzimi. - capacità di interpretare e discutere i risultati sperimentali e di spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica;				
c) Autonomia di giudizio: - saper risolvere autonomamente problemi biochimici sia numerici che pratici; - saper selezionare e valutare le tecniche più appropriate a risolvere un determinato problema sperimentale;				
d) Abilità comunicative: - saper illustrare e spiegare i fenomeni biochimici con termini appropriati e con rigore logico; - saper descrivere il funzionamento delle principali tecniche biochimiche; - saper discutere e descrivere in chiave critica i risultati sperimentali;				
e) Capacità di apprendimento: - acquisizione dei fondamenti e degli strumenti cognitivi per proseguire autonomamente nell'approfondimento della biochimica, sia dal punto di vista teorico che pratico; - acquisizione delle conoscenze di base per progredire autonomamente in altre discipline biologiche affini; - capacità di apprendere rapidamente e applicare le tecniche biochimiche in contesti lavorativi di laboratorio, con ampia autonomia di giudizio e progettazione.				

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
--------------	------	----------	-----	--------

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

L'obiettivo principale è preparare lo studente alla conoscenza delle applicazioni dei principi dell'ecologia di base alla risoluzione di emergenti problemi ambientali (inquinamento, sfruttamento delle risorse biologiche, cambiamenti globali, ecc.), attraversando i livelli di organismo, popolazione, comunità ed ecosistema fino alla scale macroecologiche (paesaggio, regionale e globale). Lo studente mediante lezioni frontali, attività seminariali ed esempi pratici saprà orientarsi nella diagnosi e nel recupero degli ecosistemi, nella conservazione e nella gestione della biodiversità e delle popolazioni naturali in ambienti acquatici e terrestri. Casi di studio reali saranno oggetto di discussione in aula per favorire lo sviluppo delle competenze nell'ecologia applicata.

Obiettivi specifici

Conoscenza e comprensione

Lo studente conoscerà e comprenderà l'origine dell'attuale crisi dei sistemi ecologici e gli approcci alla sua gestione. Conoscerà la terminologia specifica dell'ecologia applicata, nonché le teorie e i meccanismi dei processi ecologici alle diverse scale di organizzazione biologica, dalle popolazioni all'ecosfera. Comprenderà il ruolo dei fattori ambientali nelle variazioni numeriche delle popolazioni e nei processi di sviluppo degli ecosistemi e l'interferenza da parte dell'uomo. La comprensione dell'interdipendenza tra fenomeni ambientali sarà fortemente stimolata anche attraverso l'analisi di casi specifici e la loro discussione in classe.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Alla fine del corso lo studente conoscerà approfonditamente le principali applicazioni delle teorie ecologiche utili alla soluzione dei problemi ambientali attuali e saprà utilizzare la terminologia specifica. Saprà affrontare problemi e quesiti relativi ai vari temi dell'ecologia applicata. Comprenderà le dinamiche delle popolazioni minacciate di estinzione e delle specie nocive e sarà in grado di applicare i principi ecologici alla loro gestione. Conoscerà le cause dell'inquinamento, saprà come misurarlo, e avrà acquisito strumenti critici per interpretare e confrontare le strategie di recupero anche attraverso l'analisi di casi di studio.

Autonomia di giudizio

Lo studente saprà leggere criticamente e discutere, alla luce delle proprie conoscenze, i dati di letteratura per affrontare problemi specifici relativi alle tematiche dell'insegnamento.

Questo obiettivo sarà raggiunto tramite una forte interattività docente/studente, e tra studenti, sugli argomenti trattati.

Abilità comunicative

Lo studente sarà stimolato ad interagire con il docente e a comunicare quanto appreso tramite la discussione in classe di argomenti fondamentali dell'ecologia applicata tratti dalle lezioni e dalla letteratura scientifica. Le sue capacità comunicative saranno valutate durante l'esame orale.

Capacità di apprendimento

La buona conoscenza della ecologia applicata e dei principali approcci nella soluzione di problemi pratici dell'ambiente con basilari integrazioni con le altre discipline biologiche consentirà allo studente di proseguire gli studi bioecologici in modo autonomo e flessibile senza perdere di vista la fisiologia degli organismi e la loro capacità evolutiva. Lo studente al termine del corso acquisirà quindi la capacità individuare aspetti problematici e innovativi in tematiche biologiche e di fruire di strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi (risultati di apprendimento attesi)

-Obiettivi generali:

Lo studente al termine del corso avrà acquisito una conoscenza dei processi evolutivi e dei pattern da questi generati e avrà sviluppato una visione scientifica della diversità biologica che vada oltre la sua mera descrizione, anche in funzione della costruzione di percorsi didattici in biologia.

- Obiettivi specifici:

Conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà le conoscenze dei processi evolutivi e dei pattern da questi generati, indispensabili per una visione scientifica della diversità biologica che vada oltre la sua mera descrizione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente acquisirà le capacità di comprensione e interpretazione della biodiversità e degli adattamenti degli organismi all'ambiente, in funzione dei meccanismi evolutivi.

Capacità critiche e di giudizio:

Attraverso la discussione in aula dei temi principali della biologia evoluzionistica lo studente comprenderà i motivi che fanno di questa disciplina il tema centrale unificante della biologia, e la sua rilevanza nelle applicazioni della Biologia nella società attuale.

Capacità di comunicare quanto si è appreso:

Gli studenti in aula sono costantemente stimolati ad interagire vicendevolmente e con il docente nella discussione dei temi evoluzionistici in discussione.

Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita:

Lo studente acquisirà la visione critica e il linguaggio propri della moderna biologia evoluzionistica. Queste capacità renderanno lo studente in grado di affrontare i futuri studi biologici, incluse le attività sperimentali, avendo compreso anche la dimensione storica (filogenetica) di questa disciplina.

10606621 |
EVOLUZIONE E
CONSERVAZIONE
DELLA DIVERSITA'
VEGETALE

3°

2°

6

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

Il corso mira a:

1. Fornire una solida base dei principi dell'evoluzione e della sistematica delle specie vegetali.
2. Fornire gli strumenti necessari per il riconoscimento e la conoscenza delle relazioni evolutive e sistematiche dei principali gruppi di piante vascolari italiane.
3. Studiare strategie di conservazione, valorizzazione ed uso sostenibile delle risorse vegetali con particolare riferimento alla flora d'Italia.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza delle principali famiglie delle piante vascolari
- Conoscenza e comprensione della Biodiversità e strategie di conservazione

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper identificare le principali specie della flora italiana
- saper valutare la biodiversità e lo stato di conservazione della flora

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio del progresso delle conoscenze botaniche e della biologia della conservazione

- imparare a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- saper comunicare quanto appreso nel corso di esercitazioni in classe e durante l'esame orale

E) Capacità di apprendimento

- apprendere la terminologia specifica
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti delle materie trattate.

1019257 |
ETOLOGIA

3°

2°

6

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi principali

L'obiettivo di questo insegnamento è quello di fornire agli studenti conoscenze riguardanti: i) il comportamento animale, anche tenendo conto della storia naturale specie-specifica e del ruolo svolto dall'interazione geni e ambiente sullo sviluppo del comportamento; ii) metodi scientifici standardizzati finalizzati allo studio del comportamento in un contesto sia naturale sia di laboratorio. Il corso richiede conoscenze di base di genetica, biologia dello sviluppo, zoologia, anatomia comparata ed ecologia, acquisite nel biennio di studi del Corso di Laurea in Scienze Biologiche. E' articolato in lezioni frontali in aula, che includono seminari di approfondimento, ed esercitazioni sul campo, con escursioni presso parchi urbani e oasi naturali.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze e capacità di comprensione: Gli studenti acquisiranno una buona conoscenza dell'approccio etologico, sviluppando la capacità di interpretare il comportamento animale dal punto di vista funzionale, causale, ontogenetico e filogenetico.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Gli studenti acquisiranno la capacità di applicare un metodo scientifico osservazionale all'analisi del comportamento animale.

C) Autonomia di giudizio: Gli studenti svilupperanno capacità critica e autonomia di giudizio rispetto alla descrizione e interpretazione delle osservazioni comportamentali.

D) Abilità comunicative: Gli studenti dovranno saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale.

E) Capacità di apprendimento: Gli studenti apprenderanno il significato dell'approccio etologico quale strumento per lo studio del comportamento animale in un contesto sia naturalistico sia di allevamento in cattività.

10600106 |
BIOLOGIA DELLA
CONSERVAZIONE

3°

2°

6

ITA

Obiettivi formativi

Conoscenza dei principi di base della Biologia della Conservazione, con particolare riferimento a casi di studio che riguardano le popolazioni animali. Definizione della biodiversità, dal livello intra-specifico fino agli ecosistemi, del valore della biodiversità e delle principali minacce alla sua conservazione. Conoscenza del concetto di estinzione e della vulnerabilità delle specie e popolazioni. Conoscenza delle principali minacce alla conservazione della biodiversità animale e del ruolo delle aree protette. Conoscenza dei principi di base dello sviluppo sostenibile. Il corso richiede conoscenze di base di genetica, tassonomia ed ecologia che si ritengono acquisite negli insegnamenti del primo e del secondo anno; in particolare, i contenuti del corso si raccordano con quelli dell'insegnamento di Zoologia e di Ecologia.

Obiettivi specifici

A) Conoscenze

- Conoscenza dei principi di base della Biologia della Conservazione e delle sue basi filosofiche.
- Conoscenza del concetto di biodiversità e del suo valore
- Conoscenza delle principali minacce alla biodiversità
- Conoscenza del concetto di estinzione e della vulnerabilità delle specie e popolazioni
- Conoscenza delle principali applicazioni della biologia della conservazione, dai modelli di distribuzione alle analisi di viability delle popolazioni
- Conoscenza del ruolo e importanza delle aree protette nella biologia della conservazione
- Conoscenza dei principi di base dello sviluppo sostenibile

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- uso corretto della terminologia specifica
- contestualizzazione teorica dei casi applicativi
- identificazione dei parametri ecologici, sociologici ed economici chiave che caratterizzano i problemi di conservazione
- identificazione degli approcci metodologici più idonei per le applicazioni della conservazione

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico attraverso la conoscenza della materia e la sua contestualizzazione in ambito applicato tramite la disamina di caso di studio
- valutare la necessità di approfondimento delle conoscenze apprese

D) Abilità comunicative

- saper comunicare in maniera accurata e adeguata quanto appreso nel corso

E) Capacità di apprendimento

- mostrare un uso appropriato della terminologia specifica e delle tecniche di comunicazione
- connettere in modo logico le conoscenze acquisite
- identificare i temi più rilevanti degli argomenti trattati

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1019210 GENETICA DI POPOLAZIONI	3°	1°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi principali L'insegnamento riguarda l'estensione delle leggi della genetica mendeliana alle popolazioni. Obiettivo principale del corso consiste nel fornire allo studente una conoscenza approfondita della diversità genetica presente all'interno delle popolazioni e di come questa possa variare nel tempo e nello spazio in conseguenza di diversi fattori evolutivi. Il corso richiede conoscenze di genetica mendeliana, fornite nell'insegnamento di genetica del primo anno, e conoscenze di base di statistica e di calcolo delle probabilità. Il corso si basa esclusivamente su lezioni frontali e comprenderà sia una trattazione di tipo formale delle problematiche proprie della disciplina, basata su semplici modelli matematici, sia una parte più applicativa nella quale verranno analizzati casi di interesse nell'evoluzione degli organismi vegetali ed animali. Durante il corso, gli studenti impareranno ed utilizzare software per la simulazione dei processi evolutivi e per il calcolo dei diversi indici genetici.				
Obiettivi specifici A) Conoscenze e capacità di comprensione -Conoscenza della variabilità genetica di animali e piante -Conoscenza e comprensione dei principali fattori alla base dell'evoluzione -Conoscenza e comprensione dei principali metodi per la ricostruzione della storia evolutiva delle popolazioni -Conoscenza e comprensione dei principali metodi di calcolo di parametri utili nella genetica di popolazioni B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione -Saper usare la terminologia specifica -Saper descrivere la composizione genetica delle popolazioni e di gruppi di individui -Essere in grado di dare un peso statistico alle osservazioni -Essere in grado di riconoscere i fattori evolutivi che hanno modellato la composizione genetica di una popolazione C) Autonomia di giudizio -Attraverso l'analisi approfondita di molti casi di studio, lo studente sarà stimolato ad acquisire capacità di giudizio critico e imparerà a porsi domande per l'elaborazione e approfondimento delle conoscenze apprese. D) Abilità comunicative -Saper comunicare quanto appreso nel corso dell'esame orale -Durante le lezioni, gli studenti saranno stimolati a comunicare ed interagire con il docente e gli altri studenti su argomenti propri dell'insegnamento E) Capacità di apprendimento - Apprendere la terminologia specifica - Connettere in modo logico le conoscenze acquisite - Identificare i temi più rilevanti della materia trattata ed essere in grado di approfondire indipendentemente argomenti avanzati di genetica di popolazioni.				
1019197 LABORATORIO DI METODOLOGIE BIOCHIMICHE	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali				
Al termine del corso e dopo il superamento dell'esame, lo studente avrà acquisito le conoscenze e competenze nelle aree sotto riportate. In generale sarà in grado di: spiegare i principi e le applicazioni delle più comuni metodologie biochimiche e di impostare un esperimento partendo dalla consultazione della letteratura fino all'esecuzione sul bancone del laboratorio. Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente avrà la capacità di interpretare e spiegare i risultati degli esperimenti biochimici attraverso l'interpretazione e la discussione dei risultati sperimentali. Le capacità critiche e di giudizio degli studenti saranno sviluppate grazie a numerose esercitazioni in classe in cui saranno svolti esercizi numerici e di ricerca in banche dati, e numerose esperienze pratiche di laboratorio (a partire dal clonaggio di frammenti di DNA prodotti per PCR fino alla purificazione e alla caratterizzazione di proteine con attività enzimatica). Le capacità di comunicazione saranno esercitate durante le lezioni teoriche e pratiche, che prevedono momenti di discussione aperta. In futuro lo studente potrà contare sulle conoscenze e competenze acquisite per il lavoro in laboratori di analisi e di ricerca.				
Obiettivi specifici				
a) Conoscenza e capacità di comprensione delle: - metodologie del DNA ricombinante (PCR, restrizioni, ligazioni); - metodologie preparative per la purificazione delle proteine (centrifugazione, cromatografia); - metodologie analitiche per lo studio di DNA e proteine (elettroforesi); - tecniche spettrofotometriche applicate allo studio delle proteine; - metodologie per lo studio della cinetica enzimatica; b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione: - capacità di applicare le tecniche appropriate a problemi sperimentali specifici, partendo dalla letteratura scientifica e dalla ricerca in banche dati; - capacità di progettare e portare avanti un esperimento biochimico riguardante struttura e funzione di DNA, proteine e enzimi. - capacità di interpretare e discutere i risultati sperimentali e di spiegare i fenomeni biologici in chiave biochimica; c) Autonomia di giudizio: - saper risolvere autonomamente problemi biochimici sia numerici che pratici; - saper selezionare e valutare le tecniche più appropriate a risolvere un determinato problema sperimentale; d) Abilità comunicative: - saper illustrare e spiegare i fenomeni biochimici con termini appropriati e con rigore logico; - saper descrivere il funzionamento delle principali tecniche biochimiche; - saper discutere e descrivere in chiave critica i risultati sperimentali; e) Capacità di apprendimento: - acquisizione dei fondamenti e degli strumenti cognitivi per proseguire autonomamente nell'approfondimento della biochimica, sia dal punto di vista teorico che pratico; - acquisizione delle conoscenze di base per progredire autonomamente in altre discipline biologiche affini; - capacità di apprendere rapidamente e applicare le tecniche biochimiche in contesti lavorativi di laboratorio, con ampia autonomia di giudizio e progettazione.				
1019212 FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi principali:				
Il corso ha lo scopo di far conoscere il significato della terminologie adottate nei confronti dei farmaci. Far conoscere le fasi di sviluppo clinico di un farmaco e la normativa della sperimentazione clinica. Ha inoltre il compito di far apprendere e comprendere la farmacocinetica, la farmacodinamica dei farmaci; far conoscere i fattori che influenzano gli effetti farmacologici, le reazioni avverse da farmaci e i meccanismi d'azione delle principali classi di farmaci utilizzati. Il corso ha anche il compito di fornire le basi scientifiche della tossicologia sperimentale ed i criteri di valutazione ed estrapolazione all'uomo dei dati di tossicità, nonché quello di far i principi alla base della valutazione del rischio per l'uomo derivante dall'assunzione diretta (medicamenti, residui ed additivi alimentari, ecc.) o indiretta (inquinanti ambientali, contaminanti, ecc.) di sostanze chimiche.				
Obiettivi specifici				
Conoscenza e capacità di comprensione				
Conoscenza dei fattori che influenzano la risposta farmacologica.				
Conoscenza dei meccanismi di azioni dei farmaci più impiegati.				
Conoscenza e comprensione dei criteri adottati per estrapolare all'uomo i dati di tossicità sperimentale				
Capacità di applicare le conoscenze				
Saper usare terminologie appropriate				
Saper identificare condizioni che potrebbero portare a risposte farmacologiche differenti				
Saper comprendere schede tecniche di farmaci e delle etichettature di prodotti presenti nell'ambiente				
Autonomia di giudizio				
Acquisire capacità di giudizio critico su problemi inerenti la farmacologia e la tossicologia				
Abilità comunicative				
Saper comunicare nel corso dell'esame orale quanto appreso durante l'intero corso				
Capacità di apprendimento				
Capacità di fare collegamenti tra le varie conoscenze acquisite				
Saper identificare gli argomenti più rilevanti tra quelli trattati				
1055578 INTRODUZIONE ALLE NEUROSCIENZE	3°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obietti formativi				
Il corso riguarda lo studio del cervello sia a livello strutturale che funzionale. L'obiettivo principale di questo insegnamento è quello di far acquisire allo studente conoscenze di base sui principi di funzionamento del cervello, con particolare riferimento alla regolazione del comportamento e dei processi mentali, in condizioni normali e patologiche. Il corso richiede conoscenze di base delle proprietà cellulari ed elettriche dei neuroni, e di biologia molecolare, acquisite nei corsi fondamentali della laurea triennale in Biologia. E' consigliabile inoltre avere una conoscenza di base della lingua inglese, tale da poter comprendere un articolo tratto dalla letteratura scientifica internazionale scritto in inglese. Il corso è articolato in lezioni frontali ed esercitazioni, e prevede la partecipazione ad un lavoro di gruppo.				
Conoscenza e comprensione - conoscenza e comprensione delle teorie, concetti e applicazioni di base delle neuroscienze - conoscenza e comprensione di esempi della relazione struttura-funzione nel cervello - conoscenza e comprensione dell'influenza della relazione geni-ambiente sul cervello e sul comportamento - conoscenza e comprensione dei principali approcci metodologici utilizzati per lo studio del cervello				
Capacità di applicare conoscenze e comprensione - saper utilizzare correttamente la terminologia specifica dell'ambito delle neuroscienze - saper discutere i molteplici aspetti della relazione struttura-funzione nel sistema nervoso centrale - saper identificare gli approcci metodologici possibili per rispondere ad una domanda sperimentale nell'ambito delle neuroscienze				
Capacità critiche e di giudizio - saper analizzare un articolo scientifico nell'ambito delle neuroscienze				
Capacità di comunicare quanto appreso - capacità di sintetizzare e comunicare le conoscenze apprese tramite una relazione scritta - capacità di sintetizzare e comunicare le conoscenze apprese oralmente				
Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita - al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di affrontare problematiche più avanzate nell'ambito delle moderne neuroscienze - al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di intraprendere altri corsi nell'ambito delle neuroscienze, come una laurea magistrale in ambito neurobiologico				

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea in Scienze Biologiche si propone di preparare laureati che abbiano buone conoscenze di base nelle principali aree della Biologia, una buona padronanza delle metodologie inerenti ai relativi campi d'indagine ed una preparazione idonea a comprendere in modo critico i progressi scientifici e tecnologici nell'ambito delle Scienze della Vita. Il Corso di Laurea prevede di fornire nei primi due anni e parte del terzo anno un'ampia base comune a tutti gli studenti al fine di : a) fornire una preparazione adeguata a fronteggiare l'enorme e continuo sviluppo della maggior parte delle tematiche della Biologia; b) facilitare la scelta del curriculum prevista a partire dalla fine del secondo anno; c) orientare per un'eventuale prosecuzione nelle Lauree magistrali; d) favorire l'inserimento nelle diverse aree professionali. La base comune è costituita da: - attività formative negli ambiti della Matematica, Fisica e Chimica; - attività formative nei vari ambiti disciplinari della Biologia, comprendendo lo studio dei microrganismi, organismi vegetali ed animali, uomo compreso, a livello cellulare, molecolare, morfologico, funzionale e di popolazioni con approfondimenti sulle loro interazioni con l'ambiente e sui meccanismi di ereditarietà e di sviluppo. Nel terzo anno, il corso di laurea si articola in curricula concepiti in modo da permettere allo studente di assecondare i propri interessi ed approfondire le proprie conoscenze nei diversi settori della Biologia, attraverso la scelta di quattro specifici insegnamenti oltre che dell'argomento dell'elaborato finale. I curricula permettono così allo studente di indirizzarsi verso l'area Bioecologica, l'area Genetico-molecolare, l'area Biotecnologica, l'area Biomedica, lasciando spazio ad un curriculum di ambito Generale. Tali curricula, oltre che favorire il laureato nella probabile prosecuzione della formazione nelle Lauree Magistrali, preparano i laureati ad inserirsi in diverse attività professionali: -in laboratori e servizi per attività di valutazione di qualità di prodotti, di analisi, controlli e gestione delle risorse e della qualità dell'ambiente; - in laboratori di analisi biomediche ed ambientali; - in settori riguardanti la ricerca e la produzione che richiedano conoscenze di biologia cellulare applicata, molecolare e genetica. Gli obiettivi formativi qualificanti il corso di studio si rifanno ai principi dell'armonizzazione europea che sollecitano la rispondenza delle competenze in uscita dei laureati nel Corso di

Laurea rispondendo agli specifici requisiti individuati dal sistema dei descrittori di Dublino secondo la tabella Tuning predisposta a livello Nazionale (Collegio CBUI) per la classe L-13.

Profilo professionale

Profilo

Biologo Junior (superamento esame di stato per Biologo Junior)

Funzioni

Il Corso di Laurea fornisce la preparazione di base per la prosecuzione degli studi nelle Lauree Magistrali di ambito Biologico e Biotecnologico (classe LM-6, LM-8, LM-9) e permette al laureato di 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. Il Biologo Junior può effettuare mediante l'uso di metodologie standardizzate e con autonomia tecnico-professionale, procedure e tecniche analitiche per condurre saggi ed analisi biochimiche, microbiologiche, virologiche, farmacologiche, immunologiche, citologiche e istopatologiche nel campo della diagnostica clinica e della ricerca medica; analisi ambientali, analisi riguardanti controllo di qualità, igiene degli alimenti e igiene ambientale e saggi biologici nell'ambito di equipe di ricerca e sviluppo.

Competenze

Per lo svolgimento delle funzioni sopradescritte sono richieste specifiche conoscenze, capacità e abilità in ambito tecnico -scientifico. In particolare il laureato ha acquisito durante il corso di laurea: - conoscenze dell'organizzazione cellulare e delle macromolecole biologiche; - conoscenze di vari aspetti della biologia in relazione ai diversi livelli di organizzazione degli organismi viventi (microrganismi, piante, animali - compreso l'uomo); - conoscenze di base delle interazioni tra organismi e tra organismi e ambiente; - conoscenze di alcune tecniche analitiche e di metodologie idonee ad effettuare analisi biologiche, biomediche, biochimiche e genetiche; - conoscenze di base di statistica; - capacità di analizzare problemi riguardanti l'ambiente naturale; - mentalità analitica e capacità critica; - capacità di auto-apprendimento e di eseguire aggiornamenti scientifici tramite ricerca bibliografica; - competenze di tipo comunicativo e capacità di integrarsi in gruppi di lavoro. Gli ambiti occupazionali, i relativi obiettivi formativi, e la conseguente struttura del Corso di Laurea sono stati armonizzati a livello nazionale nell'ambito del coordinamento del CBUI (Collegio dei Biologi delle Università Italiane), attraverso riunioni periodiche che si sono svolte con la partecipazione dei rappresentanti dell'Ordine dei Biologi, dei sindacati dei Biologi, di rappresentanti di Enti e del mondo produttivo nazionale.

Sbocchi lavorativi

I laureati in Scienze Biologiche possono trovare impiego : 1. presso centri di ricerca e laboratori di analisi pubblici e privati del settore ambientale, agro-alimentare, della ricerca e dell'industria del farmaco e presso Industrie (es. farmaceutiche, alimentari, agroindustriali); 2. presso enti preposti alla tutela e alla conservazione del territorio (es. parchi, riserve naturalistiche, musei); 3. nel campo della comunicazione, diffusione e informazione scientifica, editoria scientifica in ambito biologico-naturalistico. Per svolgere attività professionale, sia come libero professionista sia come dipendente di Enti o Società, il Biologo deve essere iscritto all'Albo Professionale (Sezione B, "Sezione dei Biologi Juniores").

Frequentare

Laurearsi

La prova finale consiste nella verifica della capacità dello studente di esporre e discutere con chiarezza e padronanza di linguaggio di fronte ad una commissione un elaborato, preparato sotto la guida di un docente tutore, relativo ad attività di tipo metodologico sperimentale o a ricerche di carattere bibliografico.

Organizzazione

Presidente del Corso di studio - Presidente del Consiglio di area didattica

Adamaria Tata

Tutor del corso

ANTONELLA DE JACO
ROBERTO MAOLI
MARTA DE LUCA
ALESSIO DE BIASE
EDOARDO CALIZZA
GIUSEPPE LUPO
SABRINA SABATINI
VINCENZO LIONETTI
GIANNI PROSEDA
MARCO FIDALEO
FIAMMETTA VERNI'
LAURA CIAPPONI
LAURA FATTORINI
ALESSIO VALLETTA
SERGIO BRUTTI
MATTIA TONI
GIANLUCA PANATI

Manager didattico

Rappresentanti degli studenti

ALICE PIERUCCI
DAVIDE DOGLIA
VALERIO VILIGIARDI
ALENA ZARBO
PAOLO IACONO
FEDERICO FERRAMONDO

Docenti di riferimento

LUCA SANTINI
LAURA CIAPPONI
BIANCA COLONNA
FULVIO CRUCIANI
ALESSIO DE BIASE
MARCO FIDALEO
MARIA TERESA FIORILLO
MARIA ROSARIA FULLONE
ROBERTO MAOLI
ROSSELLA MIELE
MARIA ELENA MIRANDA BANOS
LUCIA PIACENTINI
MATTIA TONI
ANGELO TOTO
LORETTA TUOSTO
FIAMMETTA VERNI'
PAOLA VITTORIOSO

EMILIANO MANCINI
ANTONELLA DE JACO
RICCARDO CASTIGLIA
CHIARA MOZZETTA
ADA MARIA TATA
DOMENICO MONACO
SERGIO SIMONELLA
CARLO PRESILLA

Regolamento del corso

NG1 REQUISITI DI AMMISSIONE Per l'ammissione al Corso di Laurea Triennale in Scienze Biologiche è richiesto un diploma di scuola secondaria superiore di durata quinquennale, o altro titolo di studio conseguito in Italia o all'estero e riconosciuto come equivalente dall'Amministrazione. E' previsto il numero programmato degli accessi. Il test d'ingresso, obbligatorio e selettivo, comprende 50 quesiti a risposta multipla delle seguenti discipline: Matematica di base (20 quesiti), Biologia (10 quesiti), Chimica (10 quesiti) e Fisica (10 quesiti) riguardanti argomenti di base presenti nelle Indicazioni ministeriali per le scuole secondarie superiori. Il numero di posti disponibili è fissato annualmente. L'ammissione all'immatricolazione è subordinata al raggiungimento di una posizione utile nella relativa graduatoria di merito. I dettagli sulle ulteriori caratteristiche, e la modalità di svolgimento della prova, sono definiti nel Bando di ammissione, che viene pubblicato sulla pagina dell'Offerta Formativa del sito di Ateneo <https://corsidilaurea.uniroma1.it>

NG2 MODALITÀ DI VERIFICA DELLE CONOSCENZE IN INGRESSO Il test d'ingresso consente l'ammissione al Corso di studi in base alla posizione raggiunta nella relativa graduatoria di merito. viene definita la soglia di punteggio nei soli quesiti di Matematica per essere ammessi all'immatricolazione senza obblighi formativi aggiuntivi (OFA). Tutti i candidati che avranno conseguito un punteggio minore di 8 nei quesiti di Matematica di base del test d'ingresso sono ammessi all'immatricolazione con Obblighi Formativi Aggiuntivi ("portatori o portatrici di OFA") in Matematica, che dovranno essere assolti entro il primo anno di corso, . I portatori o le portatrici di OFA potranno avvalersi di specifiche modalità di recupero che si concluderanno con una prova di verifica (denominata "Test OFA") che permetterà di accertare l'assolvimento del debito formativo. Le modalità sono descritte alla pagina di Facoltà: https://web.uniroma1.it/fac_smfn/ofa In caso di esito negativo del Test OFA, l'assolvimento del debito è vincolato al superamento dell'esame di Calcolo e biostatistica e Metodi Matematici e Informatici per la biologia entro il termine dell'anno di immatricolazione. Se l'obbligo formativo aggiuntivo non è assolto entro il primo anno, lo studente non potrà sostenere gli esami previsti per gli anni successivi al primo. Informazioni relative agli OFA sono reperibili anche al seguente link <https://www.uniroma1.it/it/pagina/obblighi-formativi-aggiuntivi-ofa>.

NG3 PASSAGGI, TRASFERIMENTI, ABBREVIAZIONI DI CORSO, RICONOSCIMENTO CREDITI * NG3.1**

Passaggi e trasferimenti Le domande di trasferimento al Corso di Laurea in Scienze Biologiche devono essere presentate entro le scadenze e con le modalità specificate nel Regolamento Studenti di Ateneo e nel Bando di ammissione, che sarà pubblicato sulla pagina dell'Offerta Formativa del sito di Ateneo <https://corsidilaurea.uniroma1.it> Le richieste sono soggette all'approvazione del Consiglio di Corso di Studio, su proposta del Presidente del CdS, basata su: a) la possibilità di riconoscimento totale o parziale degli esami e dei crediti acquisiti, con la relativa votazione di profitto; b) l'anno di corso al quale lo studente può essere iscritto; c) il percorso formativo per il conseguimento del titolo di studio. Ulteriori indicazioni e criteri possono essere specificati nel bando di ammissione. I laureati e gli studenti provenienti da altri corsi di laurea possono essere esonerati dalle procedure di ammissione se possiedono almeno 36 CFU convalidabili per l'ammissione ad anni successivi al primo, nel limite dei posti disponibili. Ulteriori indicazioni sull'esonero dalla prova di ingresso sono specificate nel bando di ammissione.

NG3.2 Abbreviazioni di corso Chi è già in possesso del titolo di diploma triennale, di laurea triennale, quadriennale, quinquennale, specialistica acquisita secondo un ordinamento previgente, di Laurea o Laurea magistrale acquisita secondo un ordinamento vigente e intenda conseguire un ulteriore titolo di studio può chiedere al CdS l'iscrizione ad un anno di corso successivo al primo. Le richieste sono soggette all'approvazione del Consiglio di Corso di Studio, su proposta del Presidente del CdS, basata su: a) la possibilità di riconoscimento totale o parziale degli esami e dei crediti acquisiti, con la relativa votazione di profitto; b) l'anno di corso al quale lo studente può essere iscritto; c) il percorso formativo per il conseguimento del titolo di studio. Le richieste devono essere presentate entro le scadenze e con le modalità specificate nel Regolamento studenti di Ateneo e secondo ulteriori indicazioni che possono essere specificate nel bando di ammissione.

NOTA BENE: Uno studente non può immatricolarsi o iscriversi ad un Corso di Laurea appartenente alla medesima classe nella quale ha già conseguito il diploma di Laurea.

NG3.3 Criteri per il riconoscimento crediti Possono essere riconosciuti tutti i Crediti Formativi Universitari (CFU) già acquisiti se i programmi dei relativi insegnamenti condividono i contenuti con quelli previsti nei percorsi formativi del Corso di Laurea. Il CdS può deliberare l'equivalenza tra Settori Scientifico disciplinari (SSD) per l'attribuzione dei CFU sulla base del contenuto degli insegnamenti ed in accordo con l'ordinamento del Corso di Laurea. I CFU già acquisiti relativi agli

insegnamenti per i quali, anche con diversa denominazione, esista una manifesta equivalenza di contenuto con gli insegnamenti offerti dal Corso di laurea possono essere riconosciuti come relativi agli insegnamenti con le denominazioni proprie del Corso di Laurea a cui si chiede l'iscrizione. In questo caso, il CdS delibera il riconoscimento con le seguenti modalità: a) se il numero di CFU corrispondenti all'insegnamento di cui si chiede il riconoscimento coincide con quello dell'insegnamento per cui viene esso riconosciuto, l'attribuzione avviene direttamente; b) se i CFU corrispondenti all'insegnamento di cui si chiede il riconoscimento sono in numero diverso rispetto all'insegnamento per cui esso viene riconosciuto, il CdS esaminerà il curriculum dello studente ed attribuirà i crediti eventualmente anche dopo colloqui integrativi. Per il riconoscimento totale o parziale della carriera di studio degli studenti provenienti da precedenti ordinamenti all'ordinamento vigente (opzioni), si può fare riferimento alle tabelle di conversione pubblicate sul sito web del Corso di Laurea sulla piattaforma <https://corsidilaurea.uniroma1.it/>. Le scadenze e le modalità per le domande di opzione sono riportate nel Regolamento studenti di Ateneo.

NG4 PERCORSI FORMATIVI Un percorso formativo contiene la lista di tutti gli insegnamenti previsti nella carriera dello studente, compresi gli insegnamenti relativi ai 12 CFU a scelta dello studente. Questi ultimi possono essere scelti fra tutti quelli presenti nell'ambito dell'intera Offerta Formativa della Sapienza. Ogni studente deve ottenere l'approvazione ufficiale del proprio completo percorso formativo da parte del CdS prima di poter verbalizzare esami relativi ad insegnamenti che non siano obbligatori per tutti gli studenti, pena l'annullamento dei relativi verbali d'esame. Lo studente può ottenere l'approvazione della sua carriera con due procedimenti diversi, entrambi gestiti on-line dalla propria pagina INFOSTUD: 1. aderendo ad uno dei percorsi formativi predisposti annualmente dal Corso di Laurea; 2. presentando un percorso formativo individuale, di cui il Corso di Laurea dovrà valutare la congruità con gli obiettivi della laurea in Scienze Biologiche.

NG4.1 Percorsi formativi predisposti Il modulo di adesione ad un percorso formativo predisposto è compilabile on-line dalla pagina INFOSTUD di ogni studente. Una volta compilato il modulo dell'intero percorso formativo prescelto, sarà necessario inviarlo elettronicamente, tramite l'apposito pulsante nella interfaccia grafica di Infostud, per l'approvazione da parte del docente responsabile della valutazione. In caso affermativo, l'autorizzazione del percorso formativo prescelto sarà comunicata dal sistema allo studente e diverrà immediatamente parte integrante della sua carriera. In caso negativo, una comunicazione elettronica richiederà allo studente di modificare l'elenco degli insegnamenti selezionati. L'adesione ad un percorso formativo predisposto può essere effettuata una sola volta per ogni anno accademico, a partire dalla fine del secondo anno di corso. Le scadenze per la presentazione dei percorsi formativi predisposti saranno indicate sul sito web del Corso di Laurea.

NG4.2 Percorsi formativi individuali Qualora lo studente non intenda aderire ad alcuno dei percorsi formativi proposti deve presentare un percorso formativo individuale utilizzando l'apposito modulo disponibile on-line dalla propria pagina INFOSTUD. Il percorso formativo individuale deve in ogni caso rispettare le regole del manifesto del corso di studio. Ad eccezione degli insegnamenti relativi ai 12 CFU a scelta dello studente, non sarà possibile inserire nel percorso formativo individuale insegnamenti non previsti nell'Offerta Formativa della Sapienza. L'adesione ad un percorso formativo individuale può essere effettuata una sola volta per ogni anno accademico, a partire dalla fine del secondo anno di corso. Le scadenze per la presentazione del percorso formativo individuale saranno indicate sul sito web del Corso di Laurea.

NG4.3 Modifica dei percorsi formativi Lo studente che abbia già aderito ad un percorso formativo predisposto può, in un successivo anno accademico, aderire ad un differente percorso formativo oppure proporre uno individuale. Parimenti, lo studente al quale sia già stato approvato un percorso formativo individuale può, in un successivo anno accademico, optare per l'adesione ad un percorso formativo predisposto oppure proporre un differente percorso formativo individuale. In ogni caso, gli esami già verbalizzati non possono essere sostituiti.

NG5 MODALITÀ DIDATTICHE Le attività didattiche sono di tipo convenzionale e distribuite su base semestrale. **NOTA BENE:** Il solo Corso di Calcolo, Biostatistica e Metodi Matematici e Informatici in Biologia è suddiviso in due moduli didattici integrati collocati rispettivamente nel I e nel II semestre del primo anno, con un'unica verbalizzazione conclusiva dei 12 CFU al termine del II semestre. Gli insegnamenti sono impartiti attraverso lezioni frontali in aula e lezioni di laboratorio (laboratori didattici) svolte dal docente in aula oppure in spazi appositamente attrezzati per la didattica laboratoriale, suddividendo gli studenti in piccoli gruppi. L'orario delle attività laboratoriali è organizzato in modo da non creare sovrapposizioni con l'orario delle lezioni frontali e da lasciare allo studente un tempo congruo da dedicare allo studio personale. Alcuni insegnamenti possono inoltre prevedere esercitazioni di laboratorio che avvengono negli spazi attrezzati, in piccoli gruppi, con assistenza didattica. La durata nominale del Corso di Laurea è di 6 semestri, pari a tre anni.

NG5.1 Crediti Formativi Universitari Il Credito Formativo Universitario (CFU) è la misura della quantità di lavoro svolto dallo studente per raggiungere un obiettivo formativo. I CFU sono acquisiti dallo studente con il superamento degli esami di profitto o con il conseguimento delle idoneità, ove previste. Il sistema di crediti adottato nelle università italiane ed europee prevede che ad un CFU corrispondano 25 ore di lavoro dello studente, distribuite tra le attività formative collettive istituzionalmente previste (ad es. lezioni, laboratori didattici, esercitazioni di laboratorio) e lo studio individuale. Nel Corso di Laurea in Scienze Biologiche, in accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo, un CFU corrisponde a 8-10 ore di lezione o 12 ore di laboratorio didattico o esercitazione, oppure 20 ore di formazione professionalizzante (con guida del docente su piccoli gruppi) o studio assistito (esercitazione autonoma di studenti in aula/laboratorio, con assistenza

didattica). Le schede individuali di ciascun insegnamento, consultabili sul sito web del Corso di Laurea, riportano la ripartizione dei CFU e delle ore di insegnamento nelle diverse attività, insieme ai prerequisiti, agli obiettivi formativi e ai programmi. Il carico di lavoro totale per il conseguimento della laurea è di 180 CFU. Nell'ambito del Corso di Laurea in Scienze biologiche la quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale è pari ad almeno il 50% dell'impegno orario complessivo.

NG5.2 Calendario didattico Il calendario didattico è organizzato in due semestri e tre sessioni di esami. Il primo periodo di lezioni (primo semestre) ha inizio a partire dall'ultima settimana di settembre (insegnamenti del II e III anno) o dalla prima di ottobre (insegnamenti del I anno) e termina entro la metà di gennaio dell'anno solare successivo. Il secondo periodo di lezioni (secondo semestre) ha inizio a partire dal primo giorno utile di marzo e termina entro la seconda settimana di giugno. Per i corsi del primo semestre la prima sessione degli esami di profitto ha luogo nei mesi di gennaio e febbraio, la seconda sessione nei mesi di giugno e luglio e la terza sessione a settembre. Per i corsi del secondo semestre la prima sessione d'esami ha luogo nei mesi di giugno e luglio, la seconda sessione a settembre e la terza a gennaio dell'anno solare successivo. Le date degli appelli d'esame sono consultabili sul sito INFOSTUD dell'Ateneo. Gli appelli di esame non possono essere sovrapposti con i periodi dedicati alle lezioni. Gli esami sostenuti entro il 31 gennaio dell'anno solare successivo alla conclusione di un anno accademico sono pertinenti all'anno accademico precedente. Per gli studenti fuori corso sono previsti appelli straordinari nei mesi di aprile e novembre.

NG5.3 Prove d'esame La valutazione del profitto individuale dello studente, per ciascun insegnamento, viene espressa mediante l'attribuzione di un voto in trentesimi, nel qual caso il voto minimo per il superamento dell'esame è 18/30, oppure mediante una idoneità. Per alcuni corsi di base sono previste verifiche parziali in itinere oppure esoneri, da svolgersi nel corso del semestre, in periodi concordati tra i docenti dello stesso semestre, con la concomitante sospensione delle lezioni per un massimo di 3 giorni. Gli esami di profitto possono comprendere: a) esami scritti, eventualmente suddivisi in più prove da svolgere durante e alla fine del corso; b) esami orali; c) un lavoro svolto in autonomia dallo studente.

NG5.4 Verifica delle conoscenze linguistiche I quattro CFU attribuiti alla lingua inglese sono conseguiti al terzo anno, mediante l'acquisizione di una idoneità a seguito della frequenza di un Corso di Lingua Inglese. Eventuali iniziative ulteriori rivolte all'acquisizione delle competenze linguistiche saranno rese disponibili sul sito del corso di studio e/o della facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali.

NG6 MODALITÀ DI FREQUENZA, PROPEDEUTICITÀ, PASSAGGIO AD ANNI SUCCESSIVI

PROPEDEUTICITÀ. Si riportano di seguito le propedeuticità previste. SONO VINCOLANTI le seguenti PROPEDEUTICITÀ: L'esame di Chimica Generale e Inorganica è propedeutico all'esame di Chimica Organica. L'esame di Biologia cellulare e Istologia è propedeutico agli esami di Genetica, Anatomia Comparata e Biologia dello Sviluppo. L'esame di Calcolo biostatistica e metodi matematici e informatici in biologia è propedeutico all'esame di Ecologia. L'esame di Fisica è propedeutico all'esame di Fisiologia Generale. Gli esami di Botanica e Diversità vegetale e Chimica Organica sono propedeutici all'esame di Fisiologia Vegetale. L'esame di Ecologia è propedeutico all'esame di Ecologia Applicata. La mancata osservanza di tali propedeuticità comporta l'annullamento dell'esame in difetto.

NG6.1 Il passaggio al 2° anno è condizionato al superamento del debito OFA (v. NG2).

NG7 REGIME A TEMPO PARZIALE I termini e le modalità per la richiesta del regime a tempo parziale nonché le relative norme sono stabilite nel Regolamento studenti di Ateneo e sono consultabili sul sito web della Sapienza. Il Corso di laurea in Scienze Biologiche prevede almeno 30 CFU annui, come numero standard di crediti per la richiesta del tempo parziale. Si segnala che alcuni insegnamenti concordati per il part-time, potrebbero essere nel corso degli anni disattivati o modificati nel programma d'esame: in questi casi il Corso di Laurea provvederà ad indicare allo studente il nuovo percorso formativo.

NG8 STUDENTI FUORI CORSO E VALIDITÀ DEI CREDITI ACQUISITI Ai sensi dell'art. 32 del vigente Regolamento studenti, uno studente a tempo pieno si considera fuori corso quando non abbia superato tutti gli esami né acquisito il numero di crediti previsto per il conseguimento del titolo entro 3 anni. In questi casi, i termini per il conseguimento del titolo di studio sono regolamentati dal vigente Regolamento studenti di Ateneo (<https://www.uniroma1.it/it/pagina/regolamento-studenti>). Attualmente non sono previsti termini di obsolescenza dei crediti acquisiti. Tuttavia, nel caso in cui i crediti acquisibili non siano conseguiti entro un significativo lasso di tempo, il Corso di studio si riserva di valutare la loro obsolescenza. Le eventuali obsolescenze saranno rese note con ampio anticipo sul sito web del Corso di Studio di Scienze Biologiche.

NG9 TUTORATO Gli studenti del Corso di Laurea in Scienze Biologiche possono usufruire dell'attività di tutorato svolta dai docenti indicati dal CdS e riportati in OF7. Gli eventuali ulteriori docenti disponibili come tutor e le modalità di tutorato verranno pubblicizzate per ciascun anno accademico mediante affissione presso la Segreteria didattica e sul sito web del Corso di Laurea.

NG10 PERCORSI DI ECCELLENZA Non previsti.

NG11 PROVA FINALE La prova finale consiste nella stesura, presentazione e discussione pubblica di un elaborato in italiano o in inglese, preparato autonomamente dallo studente, corredato di un riassunto rispettivamente in inglese o in italiano. Alla prova finale sono assegnati complessivamente 8 CFU (che comprendono 1 CFU relativo alle ulteriori conoscenze linguistiche). Tenendo conto che ciascun CFU corrisponde a 25 ore di attività per lo studente, la preparazione dell'elaborato dovrà essere svolta di norma in un periodo di 2-3 mesi al massimo (200 ore totali, che corrispondono a 5h/die/settimana per 8 settimane). L'elaborato può consistere nella sintesi di una ricerca

bibliografica oppure in una relazione su un'attività di tipo sperimentale condotta dallo studente in laboratorio o sul campo su una delle materie previste nel Corso di Laurea. L'elaborato viene svolto sotto la supervisione di un Relatore. eventualmente coadiuvato da un altro docente dell'Ateneo Sapienza con il ruolo di Correlatore. Il Relatore è un docente del Corso di Laurea (professore di ruolo, ricercatore) o altro docente del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin" o della Facoltà di SMFN, purchè appartenente ad uno dei SSD previsti nel Corso di Laurea. Possono essere Relatori di elaborati finali anche: - i titolari di contratti di insegnamento e i docenti di ente in convenzione del Corso di Laurea - i titolari di contratti di insegnamento e i docenti di ente in convenzione degli altri corsi di studio afferenti al Dipartimento di Biologia e Biotecnologie, purchè titolari di insegnamenti in SSD previsti nel Corso di Laurea. I ricercatori esterni alla Sapienza, anche non titolari di incarichi di insegnamento, possono svolgere il ruolo di Relatore esterno. In questo caso, è prevista la nomina di un Relatore scelto tra i docenti del Corso di Laurea. L'elaborato deve comprendere le seguenti sezioni: un'introduzione ragionata che presenti un panorama aggiornato delle conoscenze sull'argomento prescelto, sulla base di fonti bibliografiche recenti (Introduzione); - una descrizione delle principali metodologie utilizzate dal candidato per lo svolgimento del suo lavoro sperimentale o riportate nelle pubblicazioni selezionate per la stesura dell'elaborato, che illustri il percorso sperimentale (Materiali e metodi); - una descrizione dei risultati ottenuti dallo studente durante il lavoro sperimentale o riportate nei lavori bibliografici selezionati per l'elaborato, che includa grafici, schemi ed immagini (Risultati) - una breve conclusione che illustri le prospettive future della ricerca sperimentale svolta o ripresa dalla bibliografia presentata (Conclusioni). Le Commissioni di laurea sono formate da 7 docenti del corso di studio, e vengono nominate all'inizio di ogni anno accademico applicando un criterio di alternanza e parità di carico (in media 2 sedute all'anno per ciascun commissario). Durante la seduta, ogni Commissione può essere suddivisa in sottocommissioni. La prova finale comprende due fasi che si svolgono nella stessa seduta. All'inizio della seduta di laurea, ogni candidato deve illustrare brevemente (3 minuti a disposizione), davanti alla Commissione e al pubblico presente in aula, l'argomento del proprio elaborato, utilizzando un linguaggio non tecnico, al fine di far comprendere le tematiche biologiche affrontate nel lavoro anche ad un pubblico di non esperti (allo scopo di favorire l'esercizio delle capacità comunicative dei laureandi). Nella seconda fase (10-12 minuti a disposizione), ogni candidato espone, in modo più specifico, il contenuto del proprio elaborato alla Commissione/sottocommissione, rispondendo alle domande dei Commissari. La Commissione esprime in modo collegiale la votazione finale in centodecimi (con possibilità di assegnare la lode all'unanimità) tenendo conto di: i) carriera universitaria, in termini di media ponderata dei voti conseguiti negli esami di profitto e numero di lodi; ii) durata degli studi; iii) qualità dell'elaborato; iv) qualità della dissertazione in termini di capacità di sintesi, proprietà di linguaggio e capacità di discussione del candidato. In particolare, la Commissione avrà a disposizione i seguenti criteri di definizione del punteggio: Da 0 a 3 punti per preparazione dell'elaborato finale (su parere del relatore) Da 0 a 4 punti per la presentazione e discussione (su valutazione insindacabile della commissione esaminatrice) Punti bonus: punti 2 per laurea in corso (carriere regolari) punti 0.4 per lode fino ad un massimo di 2 punti punti 1: per periodo all'estero (Erasmus +) o per tesi all'estero (attribuibile fino alla seduta di laurea di giugno successiva alla conclusione del terzo anno di corso) La relativa documentazione deve essere consegnata dai laureandi in Segreteria Didattica all'atto di consegna dell'elaborato finale. Le scadenze e le modalità di presentazione delle domande di attribuzione della prova finale e di consegna degli elaborati sono pubblicate sul sito del Corso di Laurea. NG12 APPLICAZIONE DELL'ART. 6 DEL REGOLAMENTO STUDENTI (R.D. 4.6.1938, N. 1269) Lo studente iscritto al Corso di Laurea in Scienze Biologiche, onde arricchire il proprio curriculum degli studi, in aggiunta agli insegnamenti previsti per il conseguimento del titolo di studio cui aspira, può iscriversi, per ciascun anno accademico, a non più di due insegnamenti di altri Corsi di studio di pari livello e di medesimo ordinamento della Sapienza. Il CdS di Scienze Biologiche esprimerà un parere ove la Segreteria Studenti lo richieda. Tali esami non concorrono al raggiungimento dei CFU previsti per il conseguimento del titolo e non fanno media, ma sono solo aggiunti alla carriera dello studente. Lo studente che voglia fruire della possibilità prevista dal presente articolo deve presentare alla Segreteria Studenti della Facoltà di Scienze MFN una domanda scritta nei termini previsti dal Regolamento studenti di Ateneo. Vista la natura di tale norma, ispirata a favorire le esigenze di ampliamento e approfondimento culturale degli studenti, il CdS ha previsto che la richiesta possa essere avanzata soltanto dagli studenti che abbiano conseguito almeno 18 CFU nel corso di studio. NOTA BENE: I due moduli del corso di calcolo si concludono con una singola verbalizzazione dei 12 CFU al termine del secondo semestre.

Assicurazione qualità

Consultazioni iniziali con le parti interessate

La Facoltà di Scienze MFN ha organizzato nel 2008, d'intesa con il NVF e in collaborazione con SOUL, due Tavole Rotonde. Il 4 aprile ha avuto luogo una Tavola Rotonda sul tema 'La formazione dei laureati : attese e prospettive del mondo del lavoro' alla quale hanno partecipato numerosi rappresentanti del mondo delle imprese (Johnson and Johnson Medical, Micron Technology Italia, Nergal, Alfa, ecc.). Il 6 novembre si è svolta una Tavola Rotonda sul tema 'La formazione dei laureati e le attese della Pubblica Amministrazione e degli Enti Pubblici' alla quale hanno partecipato l'INVALSI, l'Aeronautica Militare, il CNIPA, la Protezione Civile, l'ISPESL, il RIS, i Musei Scientifici del Comune di Roma, il Corpo Forestale dello Stato. In entrambi gli incontri i presenti hanno considerato favorevolmente l'offerta didattica presentata, esprimendo un giudizio complessivo positivo. Inoltre, nell'ambito delle riunioni periodiche del collegio dei Biologi delle Università Italiane (CBUI) si sono svolte consultazioni con i rappresentanti dell'ordine dei Biologi, dei sindacati dei Biologi e con rappresentanti di Enti e del mondo produttivo Nazionale ed anche in questi incontri è stato espresso un giudizio positivo. Nell'incontro finale della consultazione a livello di Ateneo del 19 gennaio 2009, considerati i risultati della consultazione telematica che lo ha preceduto, le organizzazioni intervenute hanno valutato favorevolmente la razionalizzazione dell'Offerta Formativa della Sapienza, orientata, oltre che ad una riduzione del numero dei corsi, alla loro diversificazione nelle classi che mostrano un'attrattività elevata e per le quali vi è una copertura di docenti più che adeguata. Inoltre, dopo aver valutato nel dettaglio l'Offerta Formativa delle Facoltà, le organizzazioni stesse hanno espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi.

Consultazioni successive con le parti interessate

Incontro tra le Parti interessate organizzato dalla Facoltà di SMFN (9 marzo 2016). Hanno partecipato all'incontro i rappresentanti degli Ordini Professionali, in particolare l'Ordine Nazionale di Biologi (ONB), alcuni rappresentanti di enti e imprese, fra cui ISPRA, Omega Farm, Digital Video ecc., e una giornalista scientifica, vista l'importanza che la comunicazione scientifica riveste per ricercatrici e ricercatori, anche nei confronti del pubblico dei non addetti ai lavori. Oltre al Preside, erano presenti i Vice Presidi e i membri del Comitato di Monitoraggio di Facoltà in rappresentanza dei Corsi di Studio. Documenti consultabili a questo link:

https://web.uniroma1.it/fac_smfn/parti-interessate Nel corso della riunione, il rappresentante ONB ha sottolineato che le funzioni e le competenze che caratterizzano la figura del Biologo sono descritte in modo adeguato nelle schede SUA, e l'offerta formativa dei CdS di laurea L-2, L-13, LM-6, e LM-8 soddisfa pienamente i requisiti formativi previsti per le figure professionali del Biologo junior e senior. Il rappresentante ONB sottolinea tuttavia che, nonostante la loro ottima preparazione e competenza, i laureati trovano notevoli difficoltà ad inserirsi nel mondo del lavoro, perché la società e il mercato occupazionale richiedono Biologi sempre più specializzati in ambiti molto specifici. Pertanto, ritiene utile aumentare i contatti con le Aziende del territorio per costruire un ponte tra formatori e imprese. Ricorda, infine, quanto sia importante adeguarsi alle nuove tecnologie e all'uso dei social media per informare aziende e cittadini su come l'Università formi i futuri biologi (link alla lettera del Presidente dell'ONB). Nel corso dell'incontro, sono emersi svariati altri temi che saranno oggetto di approfondimenti successivi con riunioni dedicate ad aree culturali affini e più omogenee. E' emersa da tutti gli intervenuti la necessità di potenziare le competenze degli studenti nella comunicazione e divulgazione delle conoscenze scientifiche acquisite, anche attraverso rimodulazioni ad hoc della prova finale. A questo proposito, il Consiglio del CdS in Scienze Biologiche del giorno 11/10/2017 ha deliberato di integrare la prova finale con una breve presentazione iniziale dei laureandi rivolta al pubblico presente in aula, allo scopo di illustrare in modo sintetico, e con linguaggio semplice ed adeguato all'uditorio, l'argomento del lavoro svolto per la preparazione dell'elaborato e l'ambito di ricerca in cui esso si colloca. Come aggiornamento del CdS sul quadro complessivo delle figure professionali del Biologo, la Presidente del CdS e la Responsabile dell'Orientamento Prof.ssa Carla Cioni, hanno partecipato al V Convegno Nazionale CBUI su "Formazione del Biologo: nuove attività professionali e prospettive" tenutosi presso l'Università Roma Tre, il 6 aprile 2017. Il Convegno, grazie alla partecipazione di rappresentanti del mondo del lavoro, ha offerto un quadro nazionale completo della situazione occupazionale dei Biologi e della formazione richiesta per l'inserimento al lavoro dei giovani laureati. Documenti al seguente link: <http://www.cbui.it/wp/conferenze-nazionali/> Istituzione del Comitato di indirizzo dei Corsi di Area Biologica e Biotecnologica. Il Comitato stato istituito dal Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin", con delibera del 17 aprile 2018, su proposta del Coordinamento dei CdS in Area Biologica e Biotecnologica del Dipartimento stesso, con l'obiettivo di facilitare i rapporti tra i docenti impegnati nella formazione dei futuri Biologi e le Aziende e gli Enti interessati ai diversi profili professionali del Biologo. Il Coordinamento, presieduto dal Prof.

Marco Oliverio (in seguito eletto Direttore del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie), comprende i Presidenti dei CdS in Scienze Biologiche (L-13), Biologia e Tecnologie cellulari (LM-6), Ecobiologia (LM-6), Genetica e Biologia molecolare (LM-6) e Neurobiologia (LM-6), il Presidente del CAD in Scienze Biotecnologiche e Agroindustriali (LM-8 e L-2), il membro del Comitato di Monitoraggio della Facoltà di SMFN per l'area biologica, i due membri della Commissione paritetica di SMFN rispettivamente per il Dipartimento di Biologia e Biotecnologie e il Dipartimento di Biologia Ambientale, e la Delegata del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie nel Collegio dei Biologi Universitari Italiani (CBUI). La proposta di istituzione del Comitato di indirizzo avvenuta nel corso della riunione del 2/03/2018, nella quale la Presidente ha comunicato di aver contattato diverse potenziali "Parti Interessate", anche sulla base di suggerimenti di vari docenti di area, e di aver al momento ricevuto risposta positiva da parte dei seguenti: Dr. Daniele Badaloni, Presidente del Parco Regionale di Bracciano-Martignano (area relativa alla Conservazione della Natura), Dr.ssa Alessandra Cagli, Capo Biologo della Polizia Scientifica, Dr. Marco Cattaneo, Direttore del periodico "Le Scienze", Dr. Enrico Cherubini, Direttore Scientifico dell'EBRI (area Neuroscienze), Dr.ssa Elisabetta Mei, Capo Biologo della Polizia Scientifica, Prof.ssa Mariada Muciaccia, ANISN (area relativa all'insegnamento), Dr. Giampiero Sammuri, Presidente di Federparchi (area relativa alla Conservazione della Natura), Dr. Pietro Sapia, Tesoriere dell'Ordine Nazionale dei Biologi, Dr. Luigi Serino, Direttore dello Stabilimento di Roma Birra Peroni (area relativa all'industria), Dr. Marco Tartaglia, Direttore del Dipartimento di Genetica e malattie rare dell'Ospedale Bambino Gesù (area relativa alla Biomedicina) <http://bbcd.bio.uniroma1.it/bbcd/qualita> Prima riunione del Comitato di indirizzo dei corsi di Area Biologica e Biotecnologica (17 settembre 2018). Partecipano alla riunione i membri del Coordinamento CdS o loro delegati. Per le parti interessate intervengono il Dott. Daniele Badaloni, la Dr.ssa Alessandra Cagli, il Dr. Enrico Cherubini, la Prof.ssa Mariada Muciaccia, il Dr. Luigi Serino, la Dr.ssa Luisa Nicoletti, ISPRA. Non intervengono direttamente ma mandano utili contributi il Dr. Marco Cattaneo, il Dr. Giampiero Sammuri, il Dr. Pietro Sapia, il Dr. Marco Tartaglia, il Dr. Pierfrancesco Morganti, Presidente di MAVI Sud e il Dr. ianni Zocchi, Consigliere ONB e Biologo nutrizionista. Dopo una breve presentazione dell'offerta didattica da parte dei Presidenti dei corsi di studio, tutti gli intervenuti Tutti gli interventi esprimono apprezzamento per l'alta qualità della formazione dei laureati, evidenziando tra i punti di forza le buone capacità logiche e la capacità di affrontare il lavoro di squadra. Sottolineano anche alcuni aspetti da migliorare, tra i quali una maggiore selezione e il potenziamento delle capacità di comunicazione degli studenti, in analogia con quanto emerso nella riunione presso la Facoltà di SMFN del 9/03/2016. Tra gli aspetti da migliorare sono emerse le capacità comunicative in Italiano verso un pubblico non esperto della materia, ma anche in Inglese, scritto e parlato. Sono state sottolineate le scarse possibilità occupazionali dei Biologi Junior nel settore industriale, nel quale peraltro anche i Biologi senior soffrono della competizione con i Chimici, e la necessità di maggiori conoscenze in Microbiologia ambientale per questi laureati. Altri interventi richiedono un potenziamento sulla biostatistica e l'analisi computazionale. Per la Polizia scientifica sarebbe utile introdurre delle conoscenze di tipo giuridico. La rappresentante ANISN sottolinea la carenza di formazione in Didattica delle Scienze da cui derivano le scarse capacità didattiche dei neolaureati, che non ricevono alcuna formazione in ambito così importante e delicato per il sistema paese. La rappresentante ISPRA sottolinea la necessità per i laureati in Ecobiologia di maggiori conoscenze sui reati ambientali. Il rappresentante dell'area di Conservazione della natura suggerisce di introdurre nelle LM, oltre agli approfondimenti di ambito giuridico, anche approfondimenti di ambito cartografico e statistico, e di incrementare le capacità gestionali e progettuali dei laureati. Rileva inoltre l'importanza di una formazione nel campo della divulgazione scientifica che amplia l'orizzonte occupazionale dei laureati di area biologica e biotecnologica. <http://bbcd.bio.uniroma1.it/bbcd/qualita> Nel Dipartimento di Biologia e biotecnologie 'Charles Darwin' è stata attivata nel 2019 una struttura di coordinamento dei corsi di studio di biologia, formata dai Presidenti dei corsi di studio della L-13 e delle quattro LM-6, una delle quali afferisce al Dipartimento di Biologia ambientale. Il coordinamento dei Presidenti ha messo in evidenza la necessità di potenziare la formazione in lingua inglese per i laureati L-13, in vista della loro prosecuzione degli studi nelle LM-6. Di conseguenza, il numero di crediti di Lingua straniera è stato incrementato da 3 a 4 CFU nel Manifesto 2020-21. A partire da marzo 2020, il lockdown dovuto alla pandemia Covid-19 ha reso il Coordinamento particolarmente utile per condividere le problematiche emergenti della didattica a distanza. Tra le iniziative condivise si segnala la redazione di brevi vademecum operativi per docenti e studenti sulle procedure di svolgimento delle lauree a distanza, distinti per laurea triennale e magistrale, preparati anche con il supporto del personale tecnico-amministrativo della Segreteria didattica del Dipartimento BB CD. Molto proficuo è stato anche il coordinamento per la risoluzione delle problematiche legate alla ripresa della didattica in modalità mista. Il Coordinamento ha inoltre messo in evidenza la necessità di interventi migliorativi al sito Internet del Dipartimento BB CD per informazioni riguardanti l'orientamento in ingresso, in itinere e in uscita del corso di studio L-13, a integrazione di quelle già reperibili sulle pagine dedicate dell'Ateneo. Sono proseguite regolarmente nel 2020 le interazioni collaborative del Corso di studio con il Collegio dei Biologi Universitari Italiani (CBUI), in cui la Presidente pro-tempore della L-13 (Prof.ssa Carla Cioni) svolge le funzioni di Vicepresidente. Dettagli sulle attività del CBUI sono consultabili qui: <http://www.cbui.it/wp/> ***Rinnovo del Comitato di indirizzo e prima riunione*** Il 19 ottobre 2022 è stato nominato il nuovo comitato di indirizzo unico, con la seguente composizione. Per i componenti interni di Ateneo: Presidente CdS Prof.ssa Ada Maria

Tata Prof. Beniamino Trombetta, rappresentante del Comitato di Monitoraggio della Facoltà per l'area biologica; Prof. Alessandro Fatica, rappresentante Lauree Magistrali Area Biologica Per i componenti esterni, comuni a tutti i Cds di area Biologica : Dott. Luigi Grillo, rappresentante dell'Ordine Nazionale dei Biologi; Dott. Aldo Angelo Spinella (Dirigente Generale Tecnico della Polizia di Stato; Dott.ssa Anna Pascucci (Vicepresidente ANISN e Direttore ABE - AMGEN BIOTECH EXPERIENCE Italy); .Prof. Enrico Cherubini, Direttore Scientifico dell'EBRI (area Neuroscienze); .Dott.ssa Marianna Reale, Reithera; .Dott. Francesco Della Rocca, Monsanto Agricoltura Italia; .Dott. Daniele Badaloni, Presidente del Parco Regionale di Bracciano-Martignano. Il 27 gennaio 2023 i membri del comitato di indirizzo si sono incontrati presso il Dip. di Biologia e Biotecnologie Charles Darwin, grazie al coordinamento del rappresentante Placement di Facoltà Prof. Simone Ferrari. Prima della riunione era stato inviato ad ogni membro esterno un questionario in cui si è cercato di raccogliere le opinioni e i suggerimenti dei rappresentanti delle varie parti interessate. Durante la riunione la Presidente del Cds di Scienze Biologiche, ha brevemente illustrato il percorso formativo degli studenti di Scienze Biologiche, ponendo l'attenzione su come la formazione dei nostri studenti sia assolutamente propedeutica e totalmente preparatoria all'accesso alle varie lauree magistrali, offrendo conoscenze e competenze utili nei vari possibili percorsi di laurea magistrale di Sapienza di area biologica, biotecnologica e biomedica. La discussione successiva con i membri del comitato ha preso in esame in particolare i profili professionali che si vuole creare a seguito del percorso triennale e magistrale, le esigenze specifiche del mondo del lavoro e possibili modifiche e integrazioni dell'offerta formativa. Gli interventi delle parti interessate convocate hanno sostanzialmente confermato la bontà dell'impianto dell'offerta formativa presentata , confermando la solida preparazione di base dei .laureati in biologia necessaria per continuare il percorso nelle rispettive magistrali e acquisire maggiore competenza e preparazione teorica per assolvere a vari tipi di attività professionali. E' stata indicata una certa carenza in ambito nutrizionale, visto che molti biologi decidono di intraprendere il percorso di Biologo nutrizionista. Inoltre è stato segnalato che andrebbero meglio identificate figure professionali come il Genetista Forense, il micologo e il microbiologo ambientale, oltre che il biologo specializzato in ambito farmaceutico. Si è evidenziata la necessità di aumentare le competenze in ambito computazionale e conoscenze in ambito di didattica delle Scienze. Questi aspetti potrebbero trovare il loro sviluppo soprattutto nei percorsi in ambito di lauree magistrali. Per gli aspetti relativi alle didattiche delle Scienze è in discussione presso la Facoltà la possibilità di aprire un percorso di laurea Minor, al quale potrebbero accedere gli studenti di laurea magistrale , utile per acquisire maggiori competenze in questo ambito. Per i laureati di Scienze Biologiche triennali è apparso chiaro, anche dopo specifica richiesta da parte della Presidente, che non esiste al momento una figura professionale ben definita per il Biologo Junior. Su invito dei presenti è stato richiesto all' Ordine dei Biologi di raccogliere informazioni sull'impiego dei laureati triennali iscritti all'albo Junior e in seguito di aprire un tavolo di lavoro per cercare di meglio definire possibili sbocchi lavorativi per i laureati L13. Utile sarebbe inoltre organizzazione giornate formative insieme all'ONB, allo scopo di preparare i laureati in biologia anche alle conoscenze normative e giuridiche che regolamentano la professione del biologo. <http://bbcd.bio.uniroma1.it/bbcd/qualita>

Organizzazione e responsabilità della AQ del Cds

Il Sistema di Assicurazione Qualità (AQ) di Sapienza è descritto diffusamente nelle Pagine Web del Team Qualità consultabili all'indirizzo <https://www.uniroma1.it/it/pagina/team-qualita>. Nelle Pagine Web vengono descritti il percorso decennale sviluppato dall'Ateneo per la costruzione dell'Assicurazione Qualità Sapienza, il modello organizzativo adottato, gli attori dell'AQ (Team Qualità, Comitati di Monitoraggio, Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, Commissioni Qualità dei Corsi di Studio), i Gruppi di Lavoro attivi, le principali attività sviluppate, la documentazione predisposta per la gestione dei processi e delle attività di Assicurazione della Qualità nella Didattica, nella Ricerca e nella Terza Missione. Le Pagine Web rappresentano inoltre la piattaforma di comunicazione e di messa a disposizione dei dati di riferimento per le attività di Riesame, di stesura delle relazioni delle Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti e dei Comitati di Monitoraggio e per la compilazione delle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca. Ciascun Corso di Studio e ciascun Dipartimento ha poi facoltà di declinare il Modello di Assicurazione Qualità Sapienza definito nelle Pagine Web del Team Qualità nell'Assicurazione Qualità del CdS/Dipartimento mutuandolo ed adattandolo alle proprie specificità organizzative pur nel rispetto dei modelli e delle procedure definite dall'Anvur e dal Team Qualità. Le Pagine Web di CdS/Dipartimento rappresentano, unitamente alle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca, gli strumenti di comunicazione delle modalità di attuazione del Sistema di Assicurazione Qualità a livello di CdS/Dipartimento.