



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Biotechnologie (2024)

Il corso

Codice corso: 29887

Classe di laurea: L-2

Durata: 3 anni

Lingua: ITA

Modalità di erogazione:

Dipartimento: MEDICINA MOLECOLARE

Presentazione

Il corso di laurea in Biotecnologia ha lo scopo di preparare laureati con solide e approfondite conoscenze di base nei diversi campi delle biotecnologie, favorendo l'interdisciplinarietà e proponendo contenuti e metodologie avanzate nei settori delle biotecnologie agroalimentari, farmaceutiche, molecolari. Oltre alle discipline di base, sono forniti corsi di bioetica e di normative brevettuali, nonché di comunicazione. Gli insegnamenti prevedono didattica frontale e attività pratica di laboratorio. Il Corso è articolato in quattro semestri comuni, in cui gli studenti acquisiscono le competenze di base molecolari, cellulari e metodologiche delle biotecnologie. Negli ultimi due semestri, lo studente potrà acquisire competenze specifiche e professionalizzanti nel settore più rispondente ai propri interessi, e svolgere un tirocinio curriculare per la preparazione della tesi in un laboratorio di ricerca universitario o in una struttura qualificata esterna. Fornisce competenze per lo studio e le applicazioni biotecnologiche di macromolecole e sistemi biologici, e di metodologie bioinformatiche per l'analisi di "big data" in area biologica e biotecnologica. L'accesso al Corso di Laurea in Biotecnologia è programmato con 130 posti disponibili nell'anno accademico 2024-25 dopo superamento di un test di ingresso.

Percorso formativo

Curriculum unico

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
AAF1102 LINGUA INGLESE	1°	4	ITA

Obiettivi formativi

Il corso, che prevede una conoscenza almeno di base della lingua inglese, è finalizzato al potenziamento delle principali strutture linguistiche in modo tale da mettere lo studente nella condizione di comprendere agevolmente testi di natura scientifica. Si procederà ad un ripasso e approfondimento delle principali strutture morfosintattiche di livello intermedio (B1), nonché alla lettura e analisi di testi scientifici specifici del settore o di materiali forniti dal docente sui principali ambiti disciplinari affrontati nel corso di studi.

100938 CHIMICA GENERALE E INORGANICA	1°	6	ITA
--	----	---	-----

Obiettivi formativi

OBIETTIVI FORMATIVI
CORSO DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA

A - Conoscenza e capacità di comprensione

- OF 1) Conoscere la struttura dell'atomo
- OF 2) Conoscere il significato delle varie proprietà atomiche (raggio, elettronegatività, potenziale di ionizzazione)
- OF 3) Conoscere i legami tra atomi, la struttura e la nomenclatura di molecole inorganiche
- OF 4) Conoscere i principi della termodinamica
- OF 5) Comprendere gli equilibri di trasformazione della materia
- OF 6) Conoscere gli equilibri acido-base, redox e di solubilità.

B – Capacità applicative

- OF 7) Saper illustrare la struttura di un atomo
- OF 8) Saper dedurre la geometria e la proprietà di una molecola inorganica e le proprietà delle sue soluzioni acquose
- OF 9) Saper calcolare il pH di soluzioni acquose di acidi e basi forti e deboli
- OF 10) Saper calcolare la forza elettromotrice di celle galvaniche
- OF 11) Saper calcolare la solubilità di sali poco solubili.
- OF 12) Saper calcolare la concentrazione di prodotti e reagenti di reazioni ioniche in fase acquosa all'equilibrio

C - Autonomia di giudizio

- OF 13) Essere in grado di valutare le principali proprietà di una molecola e le proprietà delle sue soluzioni acquose in base alla sua struttura.
- OF 14) Essere in grado di preparare soluzioni di acidi/basi a un dato pH o progettare celle galvaniche.
- OF 15) Essere in grado di prevedere lo spostamento di una reazione ionica all'equilibrio

D – Abilità nella comunicazione

- OF 16) Saper illustrare la struttura dell'atomo e della materia.
- OF 17) Saper illustrare le diverse reazioni di composti inorganici in acqua

E - Capacità di apprendere

- OF 18) Avere la capacità di consultare la letteratura sugli argomenti trattati nel corso
- OF 19) Avere la capacità di comprendere una procedura chimica di laboratorio basata sugli equilibri ionici in soluzione acquosa

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1036586 CHIMICA ORGANICA	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

Conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente conosce i concetti principali della chimica organica necessari sia per la conoscenza della struttura molecolare, sia per la comprensione della reattività delle principali classi di composti bio-organici (carboidrati, amminoacidi, lipidi, nucleotidi). Inoltre, impara i concetti base della stereochemica e dei meccanismi di reazione in chimica organica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente conosce e comprende la disposizione spaziale delle strutture carboniose e sa assegnare alle più semplici il nome in base alla nomenclatura IUPAC; sa rappresentare graficamente le strutture mediante le convenzioni più comunemente usate e assegnare la configurazione assoluta agli stereocentri. Inoltre, lo studente conosce la reattività dei gruppi funzionali in accordo allo schema generale dei principali meccanismi di reazione. Per molecole bio-organiche più complesse contenenti più gruppi funzionali, lo studente è in grado di prevederne il comportamento chimico fisico.

Autonomia di giudizio

Al termine del corso lo studente è in grado di raccogliere e interpretare le informazioni utili a formulare giudizi in forma autonoma. In particolare, deve possedere spirito critico e propositivo riguardo alle tematiche inerenti ai composti organici e alle molecole biologicamente attive.

Abilità comunicative

Al termine del corso lo studente possiede la capacità di comunicare all'esterno le conoscenze che ha appreso durante il corso, sia nei riguardi della comunità scientifica che con il mondo del lavoro. Deve, in particolare, saper porgere in modo chiaro e diretto le informazioni relative alla reattività chimica, con particolare riferimento alle sostanze naturali e prodotti bio-organici.

Capacità di apprendimento

Dato il tipo d'attività formativa di base di questo corso, lo studente che abbia superato l'esame è in grado di approfondire ed espandere le conoscenze nel settore, e di intraprendere lo studio delle altre attività formative di base e caratterizzanti previste nel corso di laurea.

CHIMICA ORGANICA I	1°	5	ITA
--------------------	----	---	-----

Obiettivi formativi

Conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente conosce i concetti principali della chimica organica necessari sia per la conoscenza della struttura molecolare, sia per la comprensione della reattività delle principali classi di composti organici. Inoltre, impara i concetti base della stereochemica e dei meccanismi di reazione in chimica organica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente conosce e comprende la disposizione spaziale delle strutture carboniose e sa assegnare alle più semplici il nome in base alla nomenclatura IUPAC; sa rappresentare graficamente le strutture mediante le convenzioni più comunemente usate e assegnare la configurazione assoluta agli stereocentri. Inoltre, lo studente conosce la reattività dei gruppi funzionali in accordo allo schema generale dei principali meccanismi di reazione.

Autonomia di giudizio

Al termine del corso lo studente è in grado di raccogliere e interpretare le informazioni utili a formulare giudizi in forma autonoma. In particolare, deve possedere spirito critico e propositivo riguardo alle tematiche inerenti ai composti organici e alle molecole biologicamente attive.

Abilità comunicative

Al termine del corso lo studente possiede la capacità di comunicare all'esterno le conoscenze che ha appreso durante il corso, sia nei riguardi della comunità scientifica che con il mondo del lavoro. Deve, in particolare, saper porgere in modo chiaro e diretto le informazioni relative alla reattività chimica, con particolare riferimento alle molecole biologicamente attive.

Capacità di apprendimento

Dato il tipo d'attività formativa di base di questo corso, lo studente che abbia superato l'esame è in grado di intraprendere lo studio delle altre attività formative di base e caratterizzanti previste nel corso di laurea, come la Biochimica e la Biologia Molecolare.

1038524 BIOLOGIA CELLULARE	1°	9	ITA
------------------------------	----	---	-----

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

Il Corso ha come obiettivo di fornire conoscenze della struttura e organizzazione della cellula, dai procarioti alle cellule eucariotiche, animali e vegetali, nonché di comprenderne le funzioni mirate al mantenimento della omeostasi del tessuto cui appartiene, dando cenni a quali potrebbero essere le conseguenze patologiche di un malfunzionamento o di disregolazioni di alcune di queste funzioni.

Lo studente acquisirà pertanto la conoscenza di base sulla struttura e funzione della cellula, che lo metterà anche in grado di comprendere alcune metodiche, strumentazioni e procedure di base utilizzate per la sperimentazione nel settore.

1047699 | MATEMATICA

1°

6

ITA

Obiettivi formativi**Obiettivi principali**

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico e della probabilità alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze applicate, con particolare riferimento alle biotecnologie. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati sperimentali.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'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 del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità.
- Conoscenza e comprensione dei test diagnostici per l'analisi dei dati medici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della probabilità.
- Capacità di tradurre un problema concreto 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, Biologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.
- Capacità di identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

C) Autonomia di giudizio

- Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico
- 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 sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

- Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione ed esposizione di temi d'esame scritti.
- 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.

MATEMATICA II

1°

3

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi principali

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico e della probabilità alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze applicate, con particolare riferimento alle biotecnologie. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati sperimentali.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'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 del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità.
- Conoscenza e comprensione dei test diagnostici per l'analisi dei dati medici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della probabilità.
- Capacità di tradurre un problema concreto 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, Biologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.
- Capacità di identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

C) Autonomia di giudizio

- Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico
- 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 sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

- Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione ed esposizione di temi d'esame scritti.
- 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**

Obiettivi principali

L'insegnamento riguarda l'applicazione dei metodi del calcolo matematico e della probabilità alla risoluzione di problemi che emergono nell'ambito delle scienze applicate, con particolare riferimento alle biotecnologie. Obiettivo principale del corso è far acquisire allo studente le conoscenze fondamentali di calcolo differenziale e integrale, probabilità discreta e continua, che troveranno in seguito applicazione nell'analisi dei dati sperimentali.

Il corso richiede conoscenze di base di matematica elementare acquisite nella scuola superiore, che si ritengono accertate con il superamento del test d'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 del concetto di limite e dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale.
- Conoscenza e comprensione dei fondamenti della probabilità.
- Conoscenza e comprensione dei test diagnostici per l'analisi dei dati medici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di utilizzare propriamente la terminologia specifica della matematica e della probabilità.
- Capacità di tradurre un problema concreto 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, Biologia) e di utilizzarli con padronanza e sicurezza.
- Capacità di identificare le procedure più convenienti per risolvere problemi matematici.

C) Autonomia di giudizio

- Capacità di giudicare in autonomia la validità di un enunciato matematico
- 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 sui dati di laboratorio.

D) Abilità comunicative

- Abilità di comunicare quanto appreso nella redazione ed esposizione di temi d'esame scritti.
- 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.

97597 | FISICA

2°

6

ITA

Obiettivi formativi

L'obiettivo del corso è di fornire gli elementi base della fisica generale classica e di applicarli alla risoluzione di semplici problemi. Verranno spiegati i principi fondamentali della meccanica, della dinamica, il concetto di Energia, la statica e la dinamica dei fluidi e la termodinamica. Verranno poi introdotti i concetti base dell'elettrostatica, dei circuiti e dell'elettromagnetismo.

1036586 | CHIMICA
ORGANICA

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

Conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente conosce i concetti principali della chimica organica necessari sia per la conoscenza della struttura molecolare, sia per la comprensione della reattività delle principali classi di composti bio-organici (carboidrati, amminoacidi, lipidi, nucleotidi). Inoltre, impara i concetti base della stereochemica e dei meccanismi di reazione in chimica organica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente conosce e comprende la disposizione spaziale delle strutture carboniose e sa assegnare alle più semplici il nome in base alla nomenclatura IUPAC; sa rappresentare graficamente le strutture mediante le convenzioni più comunemente usate e assegnare la configurazione assoluta agli stereocentri. Inoltre, lo studente conosce la reattività dei gruppi funzionali in accordo allo schema generale dei principali meccanismi di reazione. Per molecole bio-organiche più complesse contenenti più gruppi funzionali, lo studente è in grado di prevederne il comportamento chimico fisico.

Autonomia di giudizio

Al termine del corso lo studente è in grado di raccogliere e interpretare le informazioni utili a formulare giudizi in forma autonoma. In particolare, deve possedere spirito critico e propositivo riguardo alle tematiche inerenti ai composti organici e alle molecole biologicamente attive.

Abilità comunicative

Al termine del corso lo studente possiede la capacità di comunicare all'esterno le conoscenze che ha appreso durante il corso, sia nei riguardi della comunità scientifica che con il mondo del lavoro. Deve, in particolare, saper porgere in modo chiaro e diretto le informazioni relative alla reattività chimica, con particolare riferimento alle sostanze naturali e prodotti bio-organici.

Capacità di apprendimento

Dato il tipo d'attività formativa di base di questo corso, lo studente che abbia superato l'esame è in grado di approfondire ed espandere le conoscenze nel settore, e di intraprendere lo studio delle altre attività formative di base e caratterizzanti previste nel corso di laurea.

CHIMICA ORGANICA II

2°

4

ITA

Obiettivi formativi

Conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente conosce i concetti principali della chimica organica necessari sia per la conoscenza della struttura molecolare, sia per la comprensione della reattività delle principali classi di composti bio-organici (carboidrati, amminoacidi, lipidi, nucleotidi). Inoltre, impara i concetti base della stereochemica e dei meccanismi di reazione in chimica organica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente conosce e comprende la disposizione spaziale delle strutture carboniose e sa assegnare alle più semplici il nome in base alla nomenclatura IUPAC; sa rappresentare graficamente le strutture mediante le convenzioni più comunemente usate e assegnare la configurazione assoluta agli stereocentri. Inoltre, lo studente conosce la reattività dei gruppi funzionali in accordo allo schema generale dei principali meccanismi di reazione. Per molecole bio-organiche più complesse contenenti più gruppi funzionali, lo studente è in grado di prevederne il comportamento chimico fisico.

Autonomia di giudizio

Al termine del corso lo studente è in grado di raccogliere e interpretare le informazioni utili a formulare giudizi in forma autonoma. In particolare, deve possedere spirito critico e propositivo riguardo le tematiche inerenti ai composti organici e alle molecole biologicamente attive.

Abilità comunicative

Al termine del corso lo studente possiede la capacità di comunicare all'esterno le conoscenze che ha appreso durante il corso, sia nei riguardi della comunità scientifica che con il mondo del lavoro. Deve, in particolare, saper porgere in modo chiaro e diretto le informazioni relative alla reattività chimica, con particolare riferimento alle sostanze naturali e prodotti bio-organici.

Capacità di apprendimento

Dato il tipo d'attività formativa di base di questo corso, lo studente che abbia superato l'esame è in grado di approfondire ed espandere le conoscenze nel settore, e di intraprendere lo studio delle altre attività formative di base e caratterizzanti previste nel corso di laurea.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1023907 MICROBIOLOGIA GENERALE, BIOTECNOLOGIE MICROBICHE ED ELEMENTI DI MICROBIOLOGIA MEDICA	2°	12	ITA

Obiettivi formativi

Lo studente, attraverso il totale dei 12 CF, dovrà dimostrare di aver acquisito tutte le conoscenze riguardo alla forma, struttura, genetica e fisiologia dei microorganismi unitamente alla loro biodiversità e patogenicità.

Inoltre, dovranno essere conosciute le tecniche classiche ed innovative riguardo metodi di coltivazione, caratterizzazione e conta per la preparazione di biomasse da utilizzare in diversi processi biotecnologici.

Lo studente dovrà possedere tutti le nozioni utili alla caratterizzazione dei batteri patogeni comprese quelle relative alle varie fasi del processo infettivo e all'interazione con i meccanismi di difesa dell'ospite.

A compimento del processo formativo lo studente dovrà conoscere le principali strategie biotecnologiche descritte nei tre diversi moduli

MICROBIOLOGIA GENERALE, BIOTECNOLOGIE MICROBICHE ED ELEMENTI DI MICROBIOLOGIA MEDICA I	2°	6	ITA
--	----	---	-----

Obiettivi formativi

Lo studente, attraverso il totale dei 12 CF, dovrà dimostrare di aver acquisito tutte le conoscenze riguardo alla forma, struttura, genetica e fisiologia dei microorganismi unitamente alla loro biodiversità e patogenicità.

Inoltre, dovranno essere conosciute le tecniche classiche ed innovative riguardo metodi di coltivazione, caratterizzazione e conta per la preparazione di biomasse da utilizzare in diversi processi biotecnologici.

Lo studente dovrà possedere tutti le nozioni utili alla caratterizzazione dei batteri patogeni comprese quelle relative alle varie fasi del processo infettivo e all'interazione con i meccanismi di difesa dell'ospite.

A compimento del processo formativo lo studente dovrà conoscere le principali strategie biotecnologiche descritte nei tre diversi moduli

Insegnamento
1044806 | ISTOLOGIA
ED EMBRIOLOGIA

Semestre
2°

CFU
6

Lingua
ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi

Il corso è diviso in due moduli: il modulo di Istologia e il modulo di Embriologia. Nell'insieme l'obiettivo generale del corso è quello di far acquisire agli studenti le conoscenze di base sulle caratteristiche morfologiche essenziali microscopiche e submicroscopiche delle cellule e dei tessuti, collegando la struttura alle funzioni corrispondenti, e dei processi morfogenetici attraverso i quali si realizza l'organizzazione del corpo durante l'embriogenesi, con una visione comparata fra i vari modelli animali (principalmente vertebrati).

Obiettivi principali – Modulo di Istologia

L'insegnamento è focalizzato sullo studio morfo-funzionale dei tessuti e dei meccanismi che ne regolano l'omeostasi. Obiettivo principale del corso è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze di base dell'organizzazione strutturale e ultrastrutturale delle cellule e dei tessuti, collegando la struttura alle funzioni corrispondenti. Inoltre di far acquisire consapevolezza dei percorsi metodologici e sperimentali alla base dei contenuti della disciplina e la capacità di riconoscere e descrivere la struttura istologica di un preparato microscopico. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare, nonché nozioni generali di chimica inorganica e organica. Il corso comprende lezioni frontali in aula integrate da due lezioni di laboratorio didattico dedicata alla osservazione e al riconoscimento di sezioni istologiche di dei diversi tessuti.

Obiettivi principali – Modulo di Embriologia

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 (principalmente vertebrati), della maturazione dei gameti e delle modalità della fecondazione. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare. Il corso comprende lezioni frontali in aula integrate da una lezione di laboratorio didattico dedicata alla osservazione e al riconoscimento sezioni istologiche di embrioni di vertebrati a varie fasi dello sviluppo.

Obiettivi specifici – Modulo di Istologia

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- conoscenza dell'organizzazione strutturale e ultrastrutturale dei singoli tessuti
- conoscenza e comprensione del rapporto tra la struttura e le funzioni corrispondenti
- conoscenza e comprensione dei principali meccanismi di mantenimento dell'omeostasi dei tessuti.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia appropriata
- conoscere i metodi in uso nella pratica morfologica
- saper riconoscere al Microscopio ottico la struttura dei tessuti e la loro ubicazione nei vari organi

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio dei percorsi metodologici e sperimentali alla base dei contenuti della disciplina, nonché del loro valore attuale e prospettico nelle applicazioni biomediche e nella fisiopatologia.

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso il colloquio 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.

Obiettivi specifici – Modulo di Embriologia

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza delle tappe dell'embriogenesi
- Conoscenza e comprensione delle varie modalità di sviluppo embrionale con una visione comparata
- 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 in immagini o diagrammi

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze dell'embriologia
- valutazione delle conoscenze apprese attraverso una prova di esame scritta

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso la prova scritta 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.

Insegnamento
EMBRIOLOGIA

Semestre
2°

CFU
3

Lingua
ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi

Il corso è diviso in due moduli: il modulo di Istologia e il modulo di Embriologia. Nell'insieme l'obiettivo generale del corso è quello di far acquisire agli studenti le conoscenze di base sulle caratteristiche morfologiche essenziali microscopiche e submicroscopiche delle cellule e dei tessuti, collegando la struttura alle funzioni corrispondenti, e dei processi morfogenetici attraverso i quali si realizza l'organizzazione del corpo durante l'embriogenesi, con una visione comparata fra i vari modelli animali (principalmente vertebrati).

Obiettivi principali – Modulo di Istologia

L'insegnamento è focalizzato sullo studio morfo-funzionale dei tessuti e dei meccanismi che ne regolano l'omeostasi.

Obiettivo principale del corso è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze di base dell'organizzazione strutturale e ultrastrutturale delle cellule e dei tessuti, collegando la struttura alle funzioni corrispondenti. Inoltre di far acquisire consapevolezza dei percorsi metodologici e sperimentali alla base dei contenuti della disciplina e la capacità di riconoscere e descrivere la struttura istologica di un preparato microscopico. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare, nonché nozioni generali di chimica inorganica e organica. Il corso comprende lezioni frontali in aula integrate da due lezioni di laboratorio didattico dedicata alla osservazione e al riconoscimento di sezioni istologiche di dei diversi tessuti.

Obiettivi principali – Modulo di Embriologia

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 (principalmente vertebrati), della maturazione dei gameti e delle modalità della fecondazione. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare. Il corso comprende lezioni frontali in aula integrate da una lezione di laboratorio didattico dedicata alla osservazione e al riconoscimento sezioni istologiche di embrioni di vertebrati a varie fasi dello sviluppo.

Obiettivi specifici – Modulo di Istologia

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- conoscenza dell'organizzazione strutturale e ultrastrutturale dei singoli tessuti
- conoscenza e comprensione del rapporto tra la struttura e le funzioni corrispondenti
- conoscenza e comprensione dei principali meccanismi di mantenimento dell'omeostasi dei tessuti.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia appropriata
- conoscere i metodi in uso nella pratica morfologica
- saper riconoscere al Microscopio ottico la struttura dei tessuti e la loro ubicazione nei vari organi

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio dei percorsi metodologici e sperimentali alla base dei contenuti della disciplina, nonché del loro valore attuale e prospettico nelle applicazioni biomediche e nella fisiopatologia.

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso il colloquio 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.

Obiettivi specifici – Modulo di Embriologia

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza delle tappe dell'embriogenesi
- Conoscenza e comprensione delle varie modalità di sviluppo embrionale con una visione comparata
- 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 in immagini o diagrammi

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze dell'embriologia
- valutazione delle conoscenze apprese attraverso una prova di esame scritta

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso la prova scritta 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.

Insegnamento
ISTOLOGIA

Semestre
2°

CFU
3

Lingua
ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi

Il corso è diviso in due moduli: il modulo di Istologia e il modulo di Embriologia. Nell'insieme l'obiettivo generale del corso è quello di far acquisire agli studenti le conoscenze di base sulle caratteristiche morfologiche essenziali microscopiche e submicroscopiche delle cellule e dei tessuti, collegando la struttura alle funzioni corrispondenti, e dei processi morfogenetici attraverso i quali si realizza l'organizzazione del corpo durante l'embriogenesi, con una visione comparata fra i vari modelli animali (principalmente vertebrati).

Obiettivi principali – Modulo di Istologia

L'insegnamento è focalizzato sullo studio morfo-funzionale dei tessuti e dei meccanismi che ne regolano l'omeostasi.

Obiettivo principale del corso è quello di fare acquisire allo studente le conoscenze di base dell'organizzazione strutturale e ultrastrutturale delle cellule e dei tessuti, collegando la struttura alle funzioni corrispondenti. Inoltre di far acquisire consapevolezza dei percorsi metodologici e sperimentali alla base dei contenuti della disciplina e la capacità di riconoscere e descrivere la struttura istologica di un preparato microscopico. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare, nonché nozioni generali di chimica inorganica e organica. Il corso comprende lezioni frontali in aula integrate da due lezioni di laboratorio didattico dedicata alla osservazione e al riconoscimento di sezioni istologiche di dei diversi tessuti.

Obiettivi principali – Modulo di Embriologia

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 (principalmente vertebrati), della maturazione dei gameti e delle modalità della fecondazione. Il corso richiede conoscenze consolidate di biologia cellulare. Il corso comprende lezioni frontali in aula integrate da una lezione di laboratorio didattico dedicata alla osservazione e al riconoscimento sezioni istologiche di embrioni di vertebrati a varie fasi dello sviluppo.

Obiettivi specifici – Modulo di Istologia

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- conoscenza dell'organizzazione strutturale e ultrastrutturale dei singoli tessuti
- conoscenza e comprensione del rapporto tra la struttura e le funzioni corrispondenti
- conoscenza e comprensione dei principali meccanismi di mantenimento dell'omeostasi dei tessuti.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia appropriata
- conoscere i metodi in uso nella pratica morfologica
- saper riconoscere al Microscopio ottico la struttura dei tessuti e la loro ubicazione nei vari organi

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio dei percorsi metodologici e sperimentali alla base dei contenuti della disciplina, nonché del loro valore attuale e prospettico nelle applicazioni biomediche e nella fisiopatologia.

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso il colloquio 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.

Obiettivi specifici – Modulo di Embriologia

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza delle tappe dell'embriogenesi
- Conoscenza e comprensione delle varie modalità di sviluppo embrionale con una visione comparata
- 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 in immagini o diagrammi

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico, attraverso lo studio in chiave storica del progresso delle conoscenze dell'embriologia
- valutazione delle conoscenze apprese attraverso una prova di esame scritta

D) Abilità comunicative

- saper descrivere quanto appreso attraverso la prova scritta 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.

Insegnamento
1051488 | GENETICA

Semestre
2°

CFU
9

Lingua
ITA

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.

Il corso inoltre introduce le scienze -omiche (con particolare riferimento alla genomica), la loro applicazione e la tecnologia in rapida evoluzione ad esse correlata. L'obiettivo principale è introdurre il moderno concetto di analisi genetica su larga scala, che prevede la raccolta di un numero molto grande di dati in un tempo ristretto partendo dai quali si possono formulare nuove e sempre più ambiziose domande di interesse biologico.

Obiettivi specifici GENETICA I (Cenci)

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

Obiettivi specifici GENETICA II (Amicone)

A) Conoscenza e comprensione

Il modulo si prefigge di far acquisire agli studenti:

- Conoscenza e comprensione dell'organizzazione dei genomi ed in particolare del genoma umano
- Conoscenza e comprensione delle basi genetiche della variabilità
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi genetici alla base dell'evoluzione dei genomi.
- Conoscenze delle principali metodiche di analisi del genoma e di manipolazione del DNA
- Conoscenze delle principali metodiche di analisi del trascrittoma
- Conoscenze delle principali metodiche di analisi del proteoma

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il modulo si prefigge di far acquisire agli studenti la capacità di applicare le conoscenze per:

- Interpretare il genoma, con particolare riferimento all'identificazione di sequenze codificanti e regolative
- Interpretare il trascrittoma ed i clustering gerarchici di espressione genica
- Interpretare il proteoma di cellule e tessuti in diverse condizioni sperimentali e fisiopatologiche.

C) Autonomia di giudizio

Il modulo si prefigge di far:

- Acquisire capacità di un giudizio critico su limiti e potenziali sviluppi delle attuali tecnologie di studio e manipolazione del DNA.
- 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

Insegnamento
GENETICS II

Semestre
2°

CFU
3

Lingua
ITA

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.

Il corso inoltre introduce le scienze -omiche (con particolare riferimento alla genomica), la loro applicazione e la tecnologia in rapida evoluzione ad esse correlata. L'obiettivo principale è introdurre il moderno concetto di analisi genetica su larga scala, che prevede la raccolta di un numero molto grande di dati in un tempo ristretto partendo dai quali si possono formulare nuove e sempre più ambiziose domande di interesse biologico.

Obiettivi specifici GENETICA I (Cenci)

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

Obiettivi specifici GENETICA II (Amicone)

A) Conoscenza e comprensione

Il modulo si prefigge di far acquisire agli studenti:

- Conoscenza e comprensione dell'organizzazione dei genomi ed in particolare del genoma umano
- Conoscenza e comprensione delle basi genetiche della variabilità
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi genetici alla base dell'evoluzione dei genomi.
- Conoscenze delle principali metodiche di analisi del genoma e di manipolazione del DNA
- Conoscenze delle principali metodiche di analisi del trascrittoma
- Conoscenze delle principali metodiche di analisi del proteoma

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il modulo si prefigge di far acquisire agli studenti la capacità di applicare le conoscenze per:

- Interpretare il genoma, con particolare riferimento all'identificazione di sequenze codificanti e regolative
- Interpretare il trascrittoma ed i clustering gerarchici di espressione genica
- Interpretare il proteoma di cellule e tessuti in diverse condizioni sperimentali e fisiopatologiche.

C) Autonomia di giudizio

Il modulo si prefigge di far:

- Acquisire capacità di un giudizio critico su limiti e potenziali sviluppi delle attuali tecnologie di studio e manipolazione del DNA.
- 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

Insegnamento
GENETICA I

Semestre
2°

CFU
6

Lingua
ITA

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.

Il corso inoltre introduce le scienze -omiche (con particolare riferimento alla genomica), la loro applicazione e la tecnologia in rapida evoluzione ad esse correlata. L'obiettivo principale è introdurre il moderno concetto di analisi genetica su larga scala, che prevede la raccolta di un numero molto grande di dati in un tempo ristretto partendo dai quali si possono formulare nuove e sempre più ambiziose domande di interesse biologico.

Obiettivi specifici GENETICA I (Cenci)

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

Obiettivi specifici GENETICA II (Amicone)

A) Conoscenza e comprensione

Il modulo si prefigge di far acquisire agli studenti:

- Conoscenza e comprensione dell'organizzazione dei genomi ed in particolare del genoma umano
- Conoscenza e comprensione delle basi genetiche della variabilità
- Conoscenza e comprensione dei meccanismi genetici alla base dell'evoluzione dei genomi.
- Conoscenze delle principali metodiche di analisi del genoma e di manipolazione del DNA
- Conoscenze delle principali metodiche di analisi del trascrittoma
- Conoscenze delle principali metodiche di analisi del proteoma

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il modulo si prefigge di far acquisire agli studenti la capacità di applicare le conoscenze per:

- Interpretare il genoma, con particolare riferimento all'identificazione di sequenze codificanti e regolative
- Interpretare il trascrittoma ed i clustering gerarchici di espressione genica
- Interpretare il proteoma di cellule e tessuti in diverse condizioni sperimentali e fisiopatologiche.

C) Autonomia di giudizio

Il modulo si prefigge di far:

- Acquisire capacità di un giudizio critico su limiti e potenziali sviluppi delle attuali tecnologie di studio e manipolazione del DNA.
- 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

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
<p>Altre attività formative: tirocini e altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro - Nel caso in cui lo studente intenda inserire nel proprio percorso formativo il corso "LE SCIENZE DELLA SOSTENIBILITA' IN FARMACIA E MEDICINA", si precisa che esso può essere inserito tra le attività formative "CFU a scelta dello studente" esclusivamente nel caso in cui vengano, altresì, inseriti, sempre tra i "CFU a scelta dello studente", anche il corso "LE SCIENZE DELLA SOSTENIBILITA' IN SAPIENZA" - 2 CFU e un ulteriore corso scelto tra quelli delle "LE SCIENZE DELLA SOSTENIBILITA' IN" 2 CFU offerti da altri CdS.</p>			

2° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1023908 BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE BIOCHIMICHE	1°	12	ITA

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 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;

1036628 | CHIMICA
ANALITICA ED
ELEMENTI DI CHIMICA
FISICA

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Apprendimento da parte dello

studente di quali siano i problemi dell'equilibrio chimico (acido-base, complessometrico, di precipitazione, redox). Acquisizione dei metodi matematici e grafici per impostare e risolvere il calcolo della concentrazione di tutte le specie chimiche all'equilibrio. Acquisizione e approfondimento delle principali nozioni della statistica applicata all'analisi chimica. Introduzione ai principali metodi dell'analisi strumentale, elettrochimica, cromatografica, termoanalitica. Introduzione ai Metodi Spettroscopici utilizzati per lo studio dei sistemi biologici.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
CHIMICA ANALITICA ED ELEMENTI DI CHIMICA FISICA II	1°	3	ITA

Obiettivi formativi

Questo corso offre un'introduzione ai Metodi Spettroscopici utilizzati per lo studio dei sistemi biologici.

CHIMICA ANALITICA ED ELEMENTI DI CHIMICA FISICA I	1°	3	ITA
---	----	---	-----

Obiettivi formativi

Apprendimento da parte dello studente di quali siano i problemi dell'equilibrio chimico (acido-base, complessometrico, di precipitazione, redox). Acquisizione dei metodi matematici e grafici per impostare e risolvere il calcolo della concentrazione di tutte le specie chimiche all'equilibrio. Acquisizione e approfondimento delle principali nozioni della statistica applicata all'analisi chimica. Introduzione ai principali metodi dell'analisi strumentale, elettrochimica, cromatografica, termooanalitica. Introduzione ai Metodi Spettroscopici utilizzati per lo studio dei sistemi biologici.

1023907 |
MICROBIOLOGIA
GENERALE,
BIOTECNOLOGIE
MICROBICHE ED
ELEMENTI DI
MICROBIOLOGIA
MEDICA

1°	12	ITA
----	----	-----

Obiettivi formativi

Lo studente, attraverso il totale dei 12 CF, dovrà dimostrare di aver acquisito tutte le conoscenze riguardo alla forma, struttura, genetica e fisiologia dei microorganismi unitamente alla loro biodiversità e patogenicità.

Inoltre, dovranno essere conosciute le tecniche classiche ed innovative riguardo metodi di coltivazione, caratterizzazione e conta per la preparazione di biomasse da utilizzare in diversi processi biotecnologici.

Lo studente dovrà possedere tutti le nozioni utili alla caratterizzazione dei batteri patogeni comprese quelle relative alle varie fasi del processo infettivo e all'interazione con i meccanismi di difesa dell'ospite.

A compimento del processo formativo lo studente dovrà conoscere le principali strategie biotecnologiche descritte nei tre diversi moduli

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
MICROBIOLOGIA GENERALE, BIOTECNOLOGIE MICROBICHE ED ELEMENTI DI MICROBIOLOGIA MEDICA II	1°	6	ITA

Obiettivi formativi

Lo studente, attraverso il totale dei 12 CF, dovrà dimostrare di aver acquisito tutte le conoscenze riguardo alla forma, struttura, genetica e fisiologia dei microorganismi unitamente alla loro biodiversità e patogenicità. Inoltre, dovranno essere conosciute le tecniche classiche ed innovative riguardo metodi di coltivazione, caratterizzazione e conta per la preparazione di biomasse da utilizzare in diversi processi biotecnologici.

Lo studente dovrà possedere tutti le nozioni utili alla caratterizzazione dei batteri patogeni comprese quelle relative alle varie fasi del processo infettivo e all'interazione con i meccanismi di difesa dell'ospite.

A compimento del processo formativo lo studente dovrà conoscere le principali strategie biotecnologiche descritte nei tre diversi moduli

1038017 ANATOMIA E FISIOLOGIA GENERALE	1°	6	ITA
---	----	---	-----

Obiettivi formativi

Anatomia: Conoscere l'organizzazione generale del corpo umano a livello macroscopico e microscopico collegando l'organizzazione strutturale e le funzioni corrispondenti, essere in grado di effettuare il riconoscimento di preparati di anatomia umana macroscopica e microscopica.

Fisiologia generale: Il corso di Fisiologia Generale è prevalentemente centrato sulla fisiologia cellulare e sul concetto di omeostasi, essenziale per la sopravvivenza. Il corso si propone di: 1) fornire agli studenti i fondamenti della fisiologia generale, e cellulare. 2) far acquisire il linguaggio specifico proprio di questa disciplina.

Risultati dell'apprendimento attesi

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà aver acquisito una serie di conoscenze teoriche tali da comprendere i meccanismi di base del funzionamento cellulare, con particolare attenzione al ruolo della membrana plasmatica nei processi di trasporto, nel mantenimento del potenziale di membrana e nell'eccitabilità cellulare.

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito nozioni di base di fisiologia della cellula, ma anche di aver compreso i nessi di causalità tra specifici stimoli e i processi biologici che operano per il mantenimento dell'omeostasi. Dovranno inoltre possedere conoscenze relative ai meccanismi di risposta agli stimoli nervosi.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Lo studente dovrà essere in grado di commentare e discutere in modo critico ed autonomo i dati e le tematiche di ricerca trattate nella letteratura scientifica, inerenti al corso.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Lo studente dovrà dimostrare un uso corretto e puntuale della terminologia specialistica quando espone contenuti in ambito fisiologico e una disamina logica e sequenziale delle successioni causa/effetto dei processi fisiologici.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
FISIOLOGIA GENERALE 1°		3	ITA
ANATOMIA	1°	3	ITA
Obiettivi formativi			
<p>Conoscere l'organizzazione generale del corpo umano a livello macroscopico e microscopico collegando l'organizzazione strutturale e le funzioni corrispondenti,</p> <p>Essere in grado di effettuare il riconoscimento di preparati di anatomia umana macroscopica e microscopica.</p>			
1041708 BIOLOGIA MOLECOLARE	1°	12	ITA
Obiettivi formativi			
<p>Obiettivi Formativi di Biologia Molecolare</p> <p>Obiettivi generali:</p> <p>Il corso mira a formare lo studente sull'intimo legame tra la struttura del DNA, dell'RNA e delle proteine e le loro funzioni, approfondendo i meccanismi molecolari che sono alla base dei processi di replicazione e trascrizione, ricombinazione e riparo del DNA, processamento dell'RNA e sintesi proteica e i loro circuiti regolativi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà conoscere i meccanismi molecolari di base dell'omeostasi cellulare e della regolazione genica e le tecniche più utilizzate in Biologia Molecolare applicata alle Biotecnologie. 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà essere in grado di applicare queste conoscenze discutendo argomenti di interesse recente e generale nella ricerca in Biologia Molecolare. 3. Capacità critiche e di giudizio: Lo studente dovrà dimostrare capacità critiche e di giudizio nel risolvere problemi di impostazione dell'indagine biologico molecolare di saper comunicare al docente e ai colleghi le sue conclusioni. Questo anche nel corso delle esercitazioni tecnico-pratiche previste. 4. Lo studente dovrà dimostrare capacità di proseguire l'applicazione degli strumenti di analisi appresi ad esempio sapendo impostare un approccio tecnico ad uno specifico problema di biologia molecolare. 			
BIOLOGIA MOLECOLARE I	1°	6	ITA
Obiettivi formativi			
<p>Obiettivi Formativi di Biologia Molecolare</p> <p>Obiettivi generali:</p> <p>Il corso mira a formare lo studente sull'intimo legame tra la struttura del DNA, dell'RNA e delle proteine e le loro funzioni, approfondendo i meccanismi molecolari che sono alla base dei processi di replicazione e trascrizione, ricombinazione e riparo del DNA, processamento dell'RNA e sintesi proteica e i loro circuiti regolativi.</p> <p>- Obiettivi specifici:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà conoscere i meccanismi molecolari di base dell'omeostasi cellulare e della regolazione genica e le tecniche più utilizzate in Biologia Molecolare. 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà essere in grado di applicare queste conoscenze discutendo argomenti di interesse recente e generale nella ricerca in Biologia Molecolare. 3. Capacità critiche e di giudizio: Lo studente dovrà dimostrare capacità critiche e di giudizio nel risolvere problemi di impostazione dell'indagine biologico molecolare di saper comunicare al docente e ai colleghi le sue conclusioni. Questo anche nel corso delle esercitazioni tecnico-pratiche previste. 4. Lo studente dovrà dimostrare capacità di proseguire l'applicazione degli strumenti di analisi appresi ad esempio sapendo impostare un approccio tecnico ad uno specifico problema di biologia molecolare. 			
1023908 BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIE BIOCHIMICHE	2°	12	ITA

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 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 formativi

Obiettivi generali

Il Corso di Fisiologia Umana e Vegetale fornisce agli studenti conoscenze e competenze volte alla comprensione dei principali aspetti della fisiologia umana, con particolare riferimento alla fisiologia cellulare e al concetto di omeostasi, essenziale per la sopravvivenza, e della fisiologia delle piante. In particolare, il corso si propone di: 1) fornire agli studenti i fondamenti della fisiologia generale, cellulare, e degli apparati nell'essere umano, e dei meccanismi fisiologici peculiari negli organismi vegetali; 2) far acquisire il linguaggio specifico proprio di queste discipline.

Obiettivi specifici Modulo Fisiologia Vegetale

A) Conoscenze e capacità di comprensione

Il corso di Fisiologia Umana e Vegetale – modulo Fisiologia Vegetale ha l'obiettivo di fornire conoscenze di base sui principali processi fisiologici delle piante, con particolare attenzione al rapporto struttura-funzione ed agli adattamenti funzionali e fisiologici alle specifiche esigenze di questi organismi. Specifici obiettivi formativi sono: la conoscenza della struttura ed organizzazione della cellula vegetale; lo studio dei processi di trasporto su breve e lunga distanza; lo studio principali processi metabolici peculiari nelle piante (nutrizione minerale, fotosintesi); la conoscenza degli adattamenti più importanti di questi processi, con particolare attenzione al ruolo della luce e dell'acqua nella vita della pianta.

Gli studenti che abbiano superato l'esame avranno in particolare acquisito le seguenti conoscenze:

- gli approcci metodologici di base nello studio della fisiologia delle piante;
- le strutture cellulari peculiari degli organismi vegetali;
- le basi chimico-fisiche dei meccanismi di trasporto dell'acqua su breve e lunga distanza;
- le modalità di organizzazione di azoto e carbonio nelle piante;
- i meccanismi chimico-fisici e i processi biochimici alla base della fotosintesi, ed alcuni degli adattamenti di questi a particolari condizioni ambientali;
- i meccanismi biochimico-molecolari alla base dei fenomeni fisiologici regolati dalla luce (fotomorfogenesi, fotoperiodismo)
- la struttura ed il modo di azione dei principali fitormoni.
- le basi delle biotecnologie vegetali applicate all'agricoltura ed alla produzione di metaboliti secondari.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di:

- Descrivere le principali differenze tra una cellula animale ed una vegetale
- Comprendere i principi chimico-fisici alla base del trasporto dell'acqua su breve e lunga distanza e del trasporto di molecole attraverso le membrane;
- Descrivere le vie metaboliche alla base dell'organizzazione del nitrato e della fissazione dell'azoto;
- Comprendere e descrivere i principi chimico-fisici alla base della conversione della luce luminosa in energia chimica durante la fotosintesi;
- Descrivere i passaggi chiave del processo fotosintetico nelle piante superiori, e comprendere i meccanismi fisiologici e biochimico-molecolari responsabili della regolazione delle diverse componenti della fotosintesi;
- Comprendere ed illustrare le variazioni più importanti allo schema canonico della fotosintesi (C4, CAM);
- Comprendere le basi strutturali ed i meccanismi fisiologici alla base del trasporto floematico e della distribuzione dei fotosintati;

C) Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà dimostrare capacità di giudizio critico su aspetti chiave del campo della fisiologia vegetale.

D) Abilità comunicative

- Acquisizione di adeguate competenze e strumenti utili per la comunicazione, anche a non specialisti, della materia in oggetto, anche mediante l'utilizzazione di linguaggi grafici, con particolare riguardo al linguaggio scientifico.

E) Capacità di apprendimento

- Capacità di interpretazione ed approfondimento
- Capacità di fruizione di strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze
- Capacità di confronto per il consolidamento e il miglioramento delle proprie conoscenze.

Obiettivi specifici Modulo Fisiologia Umana

A) Conoscenze e capacità di comprensione

Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito i principi molecolari di base che regolano sia le normali funzioni cellulari, e di organo che le funzioni integrate tra i vari organi del corpo umano. Con la conoscenza dei principi di base di Fisiologia gli studenti saranno in grado di studiare in maniera critica gli aspetti molecolari, cellulari e integrativi di alcune importanti disfunzioni e vedranno accresciuto il proprio interesse verso la Fisiologia come materia propedeutica per la comprensione del corretto funzionamento del corpo umano.

Insegnamento
FISIOLOGIA VEGETALE

Semestre
2°

CFU
3

Lingua
ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Il Corso di Fisiologia Umana e Vegetale fornisce agli studenti conoscenze e competenze volte alla comprensione dei principali aspetti della fisiologia umana, con particolare riferimento alla fisiologia cellulare e al concetto di omeostasi, essenziale per la sopravvivenza, e della fisiologia delle piante. In particolare, il corso si propone di: 1) fornire agli studenti i fondamenti della fisiologia generale, cellulare, e degli apparati nell'essere umano, e dei meccanismi fisiologici peculiari negli organismi vegetali; 2) far acquisire il linguaggio specifico proprio di queste discipline.

Obiettivi specifici Modulo Fisiologia Vegetale

A) Conoscenze e capacità di comprensione

Il corso di Fisiologia Umana e Vegetale – modulo Fisiologia Vegetale ha l'obiettivo di fornire conoscenze di base sui principali processi fisiologici delle piante, con particolare attenzione al rapporto struttura-funzione ed agli adattamenti funzionali e fisiologici alle specifiche esigenze di questi organismi. Specifici obiettivi formativi sono: la conoscenza della struttura ed organizzazione della cellula vegetale; lo studio dei processi di trasporto su breve e lunga distanza; lo studio principali processi metabolici peculiari nelle piante (nutrizione minerale, fotosintesi); la conoscenza degli adattamenti più importanti di questi processi, con particolare attenzione al ruolo della luce e dell'acqua nella vita della pianta.

Gli studenti che abbiano superato l'esame avranno in particolare acquisito le seguenti conoscenze:

- gli approcci metodologici di base nello studio della fisiologia delle piante;
- le strutture cellulari peculiari degli organismi vegetali;
- le basi chimico-fisiche dei meccanismi di trasporto dell'acqua su breve e lunga distanza;
- le modalità di organizzazione di azoto e carbonio nelle piante;
- i meccanismi chimico-fisici e i processi biochimici alla base della fotosintesi, ed alcuni degli adattamenti di questi a particolari condizioni ambientali;
- i meccanismi biochimico-molecolari alla base dei fenomeni fisiologici regolati dalla luce (fotomorfogenesi, fotoperiodismo)
- la struttura ed il modo di azione dei principali fitormoni.
- le basi delle biotecnologie vegetali applicate all'agricoltura ed alla produzione di metaboliti secondari.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di:

- Descrivere le principali differenze tra una cellula animale ed una vegetale
- Comprendere i principi chimico-fisici alla base del trasporto dell'acqua su breve e lunga distanza e del trasporto di molecole attraverso le membrane;
- Descrivere le vie metaboliche alla base dell'organizzazione del nitrato e della fissazione dell'azoto;
- Comprendere e descrivere i principi chimico-fisici alla base della conversione della luce luminosa in energia chimica durante la fotosintesi;
- Descrivere i passaggi chiave del processo fotosintetico nelle piante superiori, e comprendere i meccanismi fisiologici e biochimico-molecolari responsabili della regolazione delle diverse componenti della fotosintesi;
- Comprendere ed illustrare le variazioni più importanti allo schema canonico della fotosintesi (C4, CAM);
- Comprendere le basi strutturali ed i meccanismi fisiologici alla base del trasporto floematico e della distribuzione dei fotosintati;

C) Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà dimostrare capacità di giudizio critico su aspetti chiave del campo della fisiologia vegetale.

D) Abilità comunicative

- Acquisizione di adeguate competenze e strumenti utili per la comunicazione, anche a non specialisti, della materia in oggetto, anche mediante l'utilizzazione di linguaggi grafici, con particolare riguardo al linguaggio scientifico.

E) Capacità di apprendimento

- Capacità di interpretazione ed approfondimento
- Capacità di fruizione di strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze
- Capacità di confronto per il consolidamento e il miglioramento delle proprie conoscenze.

Obiettivi specifici Modulo Fisiologia Umana

A) Conoscenze e capacità di comprensione

Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito i principi molecolari di base che regolano sia le normali funzioni cellulari, e di organo che le funzioni integrate tra i vari organi del corpo umano. Con la conoscenza dei principi di base di Fisiologia gli studenti saranno in grado di studiare in maniera critica gli aspetti molecolari, cellulari e integrativi di alcune importanti disfunzioni e vedranno accresciuto il proprio interesse verso la Fisiologia come materia propedeutica per la comprensione del corretto funzionamento del corpo umano.

Insegnamento
FISIOLOGIA UMANA

Semestre
2°

CFU
3

Lingua
ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Il Corso di Fisiologia Umana e Vegetale fornisce agli studenti conoscenze e competenze volte alla comprensione dei principali aspetti della fisiologia umana, con particolare riferimento alla fisiologia cellulare e al concetto di omeostasi, essenziale per la sopravvivenza, e della fisiologia delle piante. In particolare, il corso si propone di: 1) fornire agli studenti i fondamenti della fisiologia generale, cellulare, e degli apparati nell'essere umano, e dei meccanismi fisiologici peculiari negli organismi vegetali; 2) far acquisire il linguaggio specifico proprio di queste discipline.

Obiettivi specifici Modulo Fisiologia Vegetale

A) Conoscenze e capacità di comprensione

Il corso di Fisiologia Umana e Vegetale – modulo Fisiologia Vegetale ha l'obiettivo di fornire conoscenze di base sui principali processi fisiologici delle piante, con particolare attenzione al rapporto struttura-funzione ed agli adattamenti funzionali e fisiologici alle specifiche esigenze di questi organismi. Specifici obiettivi formativi sono: la conoscenza della struttura ed organizzazione della cellula vegetale; lo studio dei processi di trasporto su breve e lunga distanza; lo studio principali processi metabolici peculiari nelle piante (nutrizione minerale, fotosintesi); la conoscenza degli adattamenti più importanti di questi processi, con particolare attenzione al ruolo della luce e dell'acqua nella vita della pianta.

Gli studenti che abbiano superato l'esame avranno in particolare acquisito le seguenti conoscenze:

- gli approcci metodologici di base nello studio della fisiologia delle piante;
- le strutture cellulari peculiari degli organismi vegetali;
- le basi chimico-fisiche dei meccanismi di trasporto dell'acqua su breve e lunga distanza;
- le modalità di organizzazione di azoto e carbonio nelle piante;
- i meccanismi chimico-fisici e i processi biochimici alla base della fotosintesi, ed alcuni degli adattamenti di questi a particolari condizioni ambientali;
- i meccanismi biochimico-molecolari alla base dei fenomeni fisiologici regolati dalla luce (fotomorfogenesi, fotoperiodismo)
- la struttura ed il modo di azione dei principali fitormoni.
- le basi delle biotecnologie vegetali applicate all'agricoltura ed alla produzione di metaboliti secondari.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti che abbiano superato l'esame saranno in grado di:

- Descrivere le principali differenze tra una cellula animale ed una vegetale
- Comprendere i principi chimico-fisici alla base del trasporto dell'acqua su breve e lunga distanza e del trasporto di molecole attraverso le membrane;
- Descrivere le vie metaboliche alla base dell'organizzazione del nitrato e della fissazione dell'azoto;
- Comprendere e descrivere i principi chimico-fisici alla base della conversione della luce luminosa in energia chimica durante la fotosintesi;
- Descrivere i passaggi chiave del processo fotosintetico nelle piante superiori, e comprendere i meccanismi fisiologici e biochimico-molecolari responsabili della regolazione delle diverse componenti della fotosintesi;
- Comprendere ed illustrare le variazioni più importanti allo schema canonico della fotosintesi (C4, CAM);
- Comprendere le basi strutturali ed i meccanismi fisiologici alla base del trasporto floematico e della distribuzione dei fotosintati;

C) Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà dimostrare capacità di giudizio critico su aspetti chiave del campo della fisiologia vegetale.

D) Abilità comunicative

- Acquisizione di adeguate competenze e strumenti utili per la comunicazione, anche a non specialisti, della materia in oggetto, anche mediante l'utilizzazione di linguaggi grafici, con particolare riguardo al linguaggio scientifico.

E) Capacità di apprendimento

- Capacità di interpretazione ed approfondimento
- Capacità di fruizione di strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle conoscenze
- Capacità di confronto per il consolidamento e il miglioramento delle proprie conoscenze.

Obiettivi specifici Modulo Fisiologia Umana

A) Conoscenze e capacità di comprensione

Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito i principi molecolari di base che regolano sia le normali funzioni cellulari, e di organo che le funzioni integrate tra i vari organi del corpo umano. Con la conoscenza dei principi di base di Fisiologia gli studenti saranno in grado di studiare in maniera critica gli aspetti molecolari, cellulari e integrativi di alcune importanti disfunzioni e vedranno accresciuto il proprio interesse verso la Fisiologia come materia propedeutica per la comprensione del corretto funzionamento del corpo umano.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1041708 BIOLOGIA MOLECOLARE	2°	12	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi di Biologia Molecolare

Obiettivi generali:

Il corso mira a formare lo studente sull'intimo legame tra la struttura del DNA, dell'RNA e delle proteine e le loro funzioni, approfondendo i meccanismi molecolari che sono alla base dei processi di replicazione e trascrizione, ricombinazione e riparo del DNA, processamento dell'RNA e sintesi proteica e i loro circuiti regolativi.

1. Conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà conoscere i meccanismi molecolari di base dell'omeostasi cellulare e della regolazione genica e le tecniche più utilizzate in Biologia Molecolare applicata alle Biotecnologie.
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà essere in grado di applicare queste conoscenze discutendo argomenti di interesse recente e generale nella ricerca in Biologia Molecolare.
3. Capacità critiche e di giudizio: Lo studente dovrà dimostrare capacità critiche e di giudizio nel risolvere problemi di impostazione dell'indagine biologico molecolare di saper comunicare al docente e ai colleghi le sue conclusioni. Questo anche nel corso delle esercitazioni tecnico-pratiche previste.
4. Lo studente dovrà dimostrare capacità di proseguire l'applicazione degli strumenti di analisi appresi ad esempio sapendo impostare un approccio tecnico ad uno specifico problema di biologia molecolare.

BIOLOGIA MOLECOLARE II	2°	6	ITA
------------------------	----	---	-----

Obiettivi formativi

Obiettivi Formativi di Biologia Molecolare

Obiettivi generali:

Il corso mira a formare lo studente sull'intimo legame tra la struttura del DNA, dell'RNA e delle proteine e le loro funzioni, approfondendo i meccanismi molecolari che sono alla base dei processi di replicazione e trascrizione, ricombinazione e riparo del DNA, processamento dell'RNA e sintesi proteica e i loro circuiti regolativi.

1. Conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà conoscere i meccanismi molecolari di base dell'omeostasi cellulare e della regolazione genica e le tecniche più utilizzate in Biologia Molecolare applicata alle Biotecnologie.
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente dovrà essere in grado di applicare queste conoscenze discutendo argomenti di interesse recente e generale nella ricerca in Biologia Molecolare.
3. Capacità critiche e di giudizio: Lo studente dovrà dimostrare capacità critiche e di giudizio nel risolvere problemi di impostazione dell'indagine biologico molecolare di saper comunicare al docente e ai colleghi le sue conclusioni. Questo anche nel corso delle esercitazioni tecnico-pratiche previste.
4. Lo studente dovrà dimostrare capacità di proseguire l'applicazione degli strumenti di analisi appresi ad esempio sapendo impostare un approccio tecnico ad uno specifico problema di biologia molecolare.

1041679 MICROBIOLOGIA INDUSTRIALE E TECNOLOGIE AMBIENTALI	2°	6	ITA
---	----	---	-----

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

Obiettivi formativi

Obiettivo generale dell'insegnamento è di fornire, tramite lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio, conoscenze sui microrganismi utilizzati nelle applicazioni industriali e su alcuni esempi di produzione industriale tradizionale e di metodologie innovative.

Obiettivi formativi specifici del modulo 1

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza dei principali microrganismi utilizzati nelle applicazioni biotecnologiche industriali.
- Conoscenza e comprensione delle applicazioni dei microrganismi.
- Conoscenza e comprensione delle strategie per l'isolamento e la caratterizzazione dei microrganismi utilizzati per le applicazioni biotecnologiche nei diversi settori industriali.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper valutare le possibilità dell'utilizzo dei microrganismi per la produzione di sostanze con applicazioni industriali, la produzione di nuove sostanze o l'applicazione di nuovi processi.
- saper isolare, identificare e caratterizzare i microrganismi più comunemente impiegati nelle piattaforme industriali

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico nell'identificare e caratterizzare i microrganismi industriali in relazione al loro impiego nei diversi processi biotecnologici.
- 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.

Obiettivi formativi specifici del modulo 2

A) Conoscenze e capacità di comprensione

- Conoscenza della coltivazione microbica e dei principali processi di produzione per via fermentativa su larga scala.
- Conoscenza e comprensione dei principali processi produttivi di metaboliti primari e secondari.
- Conoscenza e comprensione delle strategie produttive di ingegneria metabolica e di proteine ricombinanti.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- saper usare la terminologia specifica
- saper valutare le possibilità dell'utilizzo dei microrganismi per la produzione di sostanze con applicazioni industriali, la produzione di nuove sostanze o l'applicazione di nuovi processi.

C) Autonomia di giudizio

- acquisire capacità di giudizio critico nell'uso dei microrganismi industriali e nei processi biotecnologici di produzioni industriali
- 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.

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

1041756 |
BIOINFORMATICA E
FARMACOLOGIA

1°

12

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****CONOSCENZA E COMPRENSIONE**

L'obiettivo principale del corso è fornire agli studenti gli strumenti necessari per un'analisi dettagliata e critica della struttura delle proteine e dei loro complessi macromolecolari utilizzando Bioinformatica. La prima parte del corso è dedicata alla teoria degli algoritmi di Bioinformatica. Durante la seconda parte del corso, gli studenti sono istruiti con esercizi pratici sull'analisi strutturale di modelli proteici mediante software open source. Il corso consiste in lezioni che coprono i principali argomenti del programma e le esercitazioni pratiche. Gli esercizi sono svolti in una sala computer con l'uso di software open source per la visualizzazione della struttura tridimensionale di macromolecole. Oltre ai libri di testo, gli studenti hanno accesso a diapositive delle lezioni, articoli scientifici e altre risorse didattiche rese disponibili attraverso questo sito web.

APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE

L'obiettivo formativo del corso è quello di ottenere le conoscenze necessarie per un'analisi critica della struttura delle proteine e delle loro interazioni. Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito le competenze necessarie per affrontare l'analisi e lo studio sperimentale di macromolecole biologiche. Impareranno come recuperare le coordinate di proteine e acidi nucleici dal database PDB, riconoscere il fold e utilizzare il software per un'analisi dettagliata della loro struttura.

FARE GIUDIZIO

Il corso mira ad aumentare la capacità di analizzare criticamente la sequenza e la struttura delle proteine e di altre macromolecole biologiche.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Il corso include una significativa attività di discussione in aula volta a sviluppare la capacità degli studenti di trasferire le competenze acquisite a supporto dei loro argomenti. Nell'esame finale, gli studenti devono risolvere i problemi ed eventualmente fare una presentazione orale sulla struttura e la funzione di una proteina assegnata.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

I numerosi progressi della ricerca scientifica, in particolare nel campo della bioinformatica, della biochimica e della biologia molecolare, richiedono un costante aggiornamento. Per questo motivo, il corso si propone di fornire gli strumenti necessari per ottenere una conoscenza più ampia e per allineare le competenze al progresso della ricerca in biologia e bioinformatica.

FARMACOLOGIA

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

- Apprendere e comprendere la farmacocinetica, la farmacodinamica e i meccanismi di tossicità da farmaci.

- Saper fare sulla base delle conoscenze di farmacocinetica e di farmacodinamica acquisite, una valutazione dei farmaci ed una scelta ragionata della via e dei tempi di somministrazione.

- Essere consapevole dei fattori che influenzano gli effetti farmacologici, delle reazioni avverse e delle interazioni fra farmaci, nonché delle implicazioni etiche e socio-economiche insite nella prescrizione dei farmaci.

BIOINFORMATICA

1°

6

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi****CONOSCENZA E COMPRENSIONE**

L'obiettivo principale del corso è fornire agli studenti gli strumenti necessari per un'analisi dettagliata e critica della struttura delle proteine e dei loro complessi macromolecolari utilizzando Bioinformatica. La prima parte del corso è dedicata alla teoria degli algoritmi di Bioinformatica. Durante la seconda parte del corso, gli studenti sono istruiti con esercizi pratici sull'analisi strutturale di modelli proteici mediante software open source. Il corso consiste in lezioni che coprono i principali argomenti del programma e le esercitazioni pratiche. Gli esercizi sono svolti in una sala computer con l'uso di software open source per la visualizzazione della struttura tridimensionale di macromolecole. Oltre ai libri di testo, gli studenti hanno accesso a diapositive delle lezioni, articoli scientifici e altre risorse didattiche rese disponibili attraverso questo sito web.

APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE

L'obiettivo formativo del corso è quello di ottenere le conoscenze necessarie per un'analisi critica della struttura delle proteine e delle loro interazioni. Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito le competenze necessarie per affrontare l'analisi e lo studio sperimentale di macromolecole biologiche. Impareranno come recuperare le coordinate di proteine e acidi nucleici dal database PDB, riconoscere il fold e utilizzare il software per un'analisi dettagliata della loro struttura.

FARE GIUDIZIO

Il corso mira ad aumentare la capacità di analizzare criticamente la sequenza e la struttura delle proteine e di altre macromolecole biologiche.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Il corso include una significativa attività di discussione in aula volta a sviluppare la capacità degli studenti di trasferire le competenze acquisite a supporto dei loro argomenti. Nell'esame finale, gli studenti devono risolvere i problemi ed eventualmente fare una presentazione orale sulla struttura e la funzione di una proteina assegnata.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

I numerosi progressi della ricerca scientifica, in particolare nel campo della bioinformatica, della biochimica e della biologia molecolare, richiedono un costante aggiornamento. Per questo motivo, il corso si propone di fornire gli strumenti necessari per ottenere una conoscenza più ampia e per allineare le competenze al progresso della ricerca in biologia e bioinformatica.

1051487 |
IMMUNOLOGIA

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Al completamento del corso lo studente conoscerà le basi cellulari e molecolari della risposta immunitaria e i meccanismi biologici che ne regolano la funzione protettiva nel controllo delle infezioni, nonché le metodologie di studio scientifico-sperimentale per la comprensione di tali processi. Lo studente inoltre comprenderà le basi biotecnologiche di farmaci innovativi (tra cui citochine ricombinanti e anticorpi monoclonali) usati allo scopo di modulare la risposta immunitaria e le principali strategie per la messa a punto di nuovi vaccini profilattici e terapeutici.

IMMUNOLOGIA II

1°

3

ITA

Obiettivi formativi

Al completamento del corso lo studente conoscerà le basi cellulari e molecolari della risposta immunitaria e i meccanismi biologici che ne regolano la funzione protettiva nel controllo delle infezioni, nonché le metodologie di studio scientifico-sperimentale per la comprensione di tali processi. Lo studente inoltre comprenderà le basi biotecnologiche di farmaci innovativi (tra cui citochine ricombinanti e anticorpi monoclonali) usati allo scopo di modulare la risposta immunitaria e le principali strategie per la messa a punto di nuovi vaccini profilattici e terapeutici.

IMMUNOLOGIA I

1°

3

ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
<p>Al completamento del corso lo studente conoscerà le basi cellulari e molecolari della risposta immunitaria e i meccanismi biologici che ne regolano la funzione protettiva nel controllo delle infezioni, nonché le metodologie di studio scientifico-sperimentale per la comprensione di tali processi. Lo studente inoltre comprenderà le basi biotecnologiche di farmaci innovativi (tra cui citochine ricombinanti e anticorpi monoclonali) usati allo scopo di modulare la risposta immunitaria e le principali strategie per la messa a punto di nuovi vaccini profilattici e terapeutici.</p>			
1023914 CHIMICA FARMACEUTICA E TECNOLOGIE FARMACEUTICHE	1°	9	ITA
Obiettivi formativi			
<p>Il corso intende dare informazioni dettagliate sulle forme farmaceutiche ed in particolare tratta i problemi relativi alla preparazione e alla formulazione delle forme farmaceutiche convenzionali con riferimento ad applicazioni nel campo delle biotecnologie</p>			
CHIMICA FARMACEUTICA	1°	5	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

Il corso di Chimica Farmaceutica è un modulo di 5CFU che ha lo scopo di fornire allo studente le basi dello studio della chimica farmaceutica. Il corso prevede una parte introduttiva in cui si spiegherà l'importanza della chimica farmaceutica e soprattutto l'interazione di questa con le altre discipline che lo studente incontra nel corso degli studi come la chimica organica, la biochimica, la farmacologia. Poiché il corso è destinato a studenti di Biotecnologie, si tratteranno farmaci tradizionali e farmaci biotecnologici; Si focalizzerà l'attenzione sul meccanismo di azione, sulla tossicologia, nonché sulle modalità di ottenimento del farmaco.

Obiettivi specifici

1. Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente sarà in grado di descrivere il farmaco secondo tutte le sue caratteristiche: sintesi, metabolismo, meccanismo di azione, metabolismo ed eventuali effetti avversi.

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso, lo studente, sarà in grado di collocare i farmaci nella propria classe di appartenenza legata all'indicazione terapeutica. Inoltre la conoscenza della sintesi o di altro metodo di produzione saranno fondamentali per permettere allo studente, l'individuazione del meccanismo di azione, della posologia, dei metaboliti attivi e di evidenziare eventuali interazioni con altri farmaci; inoltre la conoscenza delle strutture chimiche dei farmaci, nel caso delle molecole di sintesi, permetterà allo studente comprendere di progettare molecole necessarie per aumentare la biodisponibilità o per migliorare l'assorbimento (profarmaci)

3. Autonomia di giudizio

Il docente stimolerà gli studenti a sviluppare il senso logico-critico somministrando delle lezioni interattive, attraverso frequenti domande nel corso della lezione, con lo scopo di indurli ad acquisire capacità di collegamento fra i vari concetti definiti nel programma, di padronanza della materia. Alla fine del corso gli studenti sapranno cogliere i punti importanti di una pubblicazione scientifica inerente un farmaco di nuova generazione e progettare una ricerca inerente agli argomenti trattati allo scopo di ampliare la propria conoscenza scientifica. Tale capacità sarà testata in aula attraverso un'esposizione di 15-20 minuti di un farmaco scelto dallo studente (fra le classi trattate in aula) in cui devono essere stati sviluppati tutti i punti definiti durante le lezioni. L'esposizione sarà poi oggetto di discussione fra il docente e gli studenti.

4. Abilità comunicative

Attraverso l'acquisizione della conoscenza e della comprensione, della capacità di

09:11

applicarle e di proporre un giudizio critico sui temi trattati, ma anche attraverso l'ausilio del linguaggio scientifico relativo utilizzato dal docente durante il corso e la frequente stimolazione alla comunicazione di quanto appreso a lezione, lo studente sarà in grado di poter comunicare con profondità conoscitiva e linguistico-percettiva con figure sue pari e/o appartenenti ad una comunità scientifica e sociale inerente o di diversa provenienza culturale.

5. Capacità di apprendimento

Lo studente che abbia acquisito le capacità sopra descritte potrà essere in grado di intraprendere studi futuri in maniera più autonoma, autogestita e rapida, ma anche di proporre in contesti sociali e/o lavorativi tematiche utili al progresso scientifico della società in materia di salute umana.

TECNOLOGIE
FARMACEUTICHE

1°

4

ITA

Obiettivi formativi

Il corso intende dare informazioni dettagliate sulle forme farmaceutiche ed in particolare tratta i problemi relativi alla preparazione e alla formulazione delle forme farmaceutiche convenzionali con riferimento ad applicazioni nel campo delle biotecnologie

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	12	ITA
AAF1044 TIROCINIO	2°	6	ITA

Obiettivi formativi

Acquisizione di capacità manuali, metodologiche e organizzative finalizzate all'elaborazione di problematiche tecnico-scientifiche.

1041682 PATOLOGIA GENERALE CON MODELLI DI MALATTIA BIOETICA ED ASPETTI ECONOMICI E LEGISLATIVI	2°	10	ITA
--	----	----	-----

Obiettivi formativi

Obiettivi generali: l'insegnamento si propone di fornire allo studente le basi per la conoscenza dei meccanismi eziopatogenetici, molecolari e cellulari, responsabili delle alterazioni dell'omeostasi alla base degli eventi patologici e dei processi di sviluppo e progressione delle malattie nell'uomo, nonché dei processi reattivi attuati dall'organismo per ristabilire l'equilibrio. In particolare, saranno approfonditi gli aspetti fondamentali relativi all'eziologia generale, alla patologia congenita, ai meccanismi di danno, agli adattamenti cellulari e alla morte cellulare, all'infiammazione, ai processi riparativi, all'oncologia e all'immunopatologia. Il corso è finalizzato, inoltre, a fornire alcuni esempi di modelli, animali e non, che sono a disposizione della ricerca biomedica per l'avanzamento delle conoscenze su eziologia, patogenesi e terapia delle malattie.

Obiettivi specifici: Al termine del corso lo studente dovrà conoscere i concetti di base relativi alla eziologia e alla patogenesi dei processi patologici ed essere in grado di utilizzare un linguaggio scientifico appropriato. Dovrà, inoltre, essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per riconoscere e classificare dal punto di vista eziopatogenetico le principali malattie di interesse della professione ed individuare modelli sperimentali appropriati per il loro studio.

Il corso di Bioetica si propone di fornire agli studenti i necessari strumenti storici e concettuali per comprendere l'evoluzione delle idee filosofiche, sociologiche, politiche e normative che caratterizzano le discussioni sulle controversie etiche e culturali riguardanti le ricerche di base e le applicazioni delle biotecnologie biomediche e agroalimentari. Le lezioni stimoleranno lo studente ad analizzare criticamente i diversi argomenti bioetici che si confrontano nell'arena pubblica.

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di

- Inquadrare storicamente ed epistemologicamente il ruolo svolto dalla scienza nel progresso umano
- Orientarsi rispetto alle teorie etiche da cui la bioetica trae idee e modalità di argomentare
- Tracciare le origini e l'evoluzione della bioetica, nonché il ruolo dei progressi biotecnologici nello stimolare il dibattito etico.
- Comprendere il background filosofico, psicologico e antropologico dei diversi argomenti bioetici e della dottrina del consenso informato.
- Identificare i principi etici comuni alla maggior parte del pensiero bioetico.
- Comprendere la struttura di un argomento bioetico e l'uso politico di un argomento bioetico per regolare la ricerca e l'uso di innovazioni
- Analizzare la dimensione bioetica dei seguenti argomenti controversi: OGM agricoli e alimentari; applicazioni cliniche e farmaceutiche della genetica molecolare: test genetici, banche di biomateriali, brevetti e legislazioni, terapia genica; tecnologie di riproduzione assistita; ricerca sulle cellule staminali e medicina rigenerativa; cattiva condotta degli scienziati, sperimentazione animale, neuroetica ed etica della comunicazione scientifica.

BIOETICA ED ASPETTI ECONOMICI E LEGISLATIVI	2°	4	ITA
---	----	---	-----

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

Il corso si propone di fornire agli studenti i necessari strumenti storici e concettuali per comprendere l'evoluzione delle idee filosofiche, sociologiche, politiche e normative che caratterizzano le discussioni sulle controversie etiche e culturali riguardanti le ricerche di base e le applicazioni delle biotecnologie biomediche e agroalimentari. Le lezioni stimoleranno lo studente ad analizzare criticamente i diversi argomenti bioetici che si confrontano nell'arena pubblica.

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di

- Inquadrare storicamente ed epistemologicamente il ruolo svolto dalla scienza nel progresso umano
- Orientarsi rispetto alle teorie etiche da cui la bioetica trae idee e modalità di argomentare
- Tracciare le origini e l'evoluzione della bioetica, nonché il ruolo dei progressi biotecnologici nello stimolare il dibattito etico.
- Comprendere il background filosofico, psicologico e antropologico dei diversi argomenti bioetici e della dottrina del consenso informato.
- Identificare i principi etici comuni alla maggior parte del pensiero bioetico.
- Comprendere la struttura di un argomento bioetico e l'uso politico di un argomento bioetico per regolare la ricerca e l'uso di innovazioni
- Analizzare la dimensione bioetica dei seguenti argomenti controversi: OGM agricoli e alimentari; applicazioni cliniche e farmaceutiche della genetica molecolare: test genetici, banche di biomateriali, brevetti e legislazioni, terapia genica; tecnologie di riproduzione assistita; ricerca sulle cellule staminali e medicina rigenerativa; cattiva condotta degli scienziati, sperimentazione animale, neuroetica ed etica della comunicazione scientifica.

**PATOLOGIA GENERALE
CON MODELLI DI
MALATTIA**

2°

6

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali: l'insegnamento si propone di fornire allo studente le basi per la conoscenza dei meccanismi eziopatogenetici, molecolari e cellulari, responsabili delle alterazioni dell'omeostasi alla base degli eventi patologici e dei processi di sviluppo e progressione delle malattie nell'uomo, nonché dei processi reattivi attuati dall'organismo per ristabilire l'equilibrio. In particolare, saranno approfonditi gli aspetti fondamentali relativi all'eziologia generale, alla patologia congenita, ai meccanismi di danno, agli adattamenti cellulari e alla morte cellulare, all'infiammazione, ai processi riparativi, all'oncologia e all'immunopatologia. Il corso è finalizzato, inoltre, a fornire alcuni esempi di modelli, animali e non, che sono a disposizione della ricerca biomedica per l'avanzamento delle conoscenze su eziologia, patogenesi e terapia delle malattie.

Obiettivi specifici: Al termine del corso lo studente dovrà conoscere i concetti di base relativi alla eziologia e alla patogenesi dei processi patologici ed essere in grado di utilizzare un linguaggio scientifico appropriato. Dovrà, inoltre, essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per riconoscere e classificare dal punto di vista eziopatogenetico le principali malattie di interesse della professione ed individuare modelli sperimentali appropriati per il loro studio.

**AAF1004 | PROVA
FINALE**

2°

6

ITA

Obiettivi formativi

La prova finale consiste nella stesura, nella presentazione e nella discussione di una dissertazione scritta, elaborata autonomamente dallo studente, che documenti in modo organico e dettagliato il problema affrontato nell'ambito del tirocinio formativo e tutte le attività compiute per pervenire alla soluzione.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
<p>Altre attività formative: tirocini e altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro - Nel caso in cui lo studente intenda inserire nel proprio percorso formativo il corso "LE SCIENZE DELLA SOSTENIBILITA' IN FARMACIA E MEDICINA", si precisa che esso può essere inserito tra le attività formative "CFU a scelta dello studente" esclusivamente nel caso in cui vengano, altresì, inseriti, sempre tra i "CFU a scelta dello studente", anche il corso "LE SCIENZE DELLA SOSTENIBILITA' IN SAPIENZA" - 2 CFU e un ulteriore corso scelto tra quelli delle "LE SCIENZE DELLA SOSTENIBILITA' IN" 2 CFU offerti da altri CdS.</p>			

Gruppi opzionali

Lo studente deve acquisire 4 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
AAF2473 LE SCIENZE DELLA SOSTENIBILITA' IN FARMACIA E MEDICINA	1°	2°	2	ITA
AAF1148 ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO	1°	2°	2	ITA
AAF1150 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3°	2°	4	ITA
Obiettivi formativi				
Basic training in laboratory techniques aimed to improve professionalization.				

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea ha l'obiettivo di formare una figura di biotecnologo che ricopra ruoli intermedi di responsabilità nell'esecuzione e nella stesura di progetti di ricerca di base e applicata, nei processi produttivi, nella gestione di strumentazione complessa. In particolare, il Corso fornirà un'adeguata preparazione nelle discipline di base con conoscenze approfondite dei sistemi biologici, la capacità di elaborazione statistica dei dati sperimentali, la conoscenza di procedure tecnico-analitiche in ambito chimico-fisico, biochimico, microbiologico, tossicologico e genetico. Il Corso fornirà inoltre un'appropriata conoscenza delle normative legate alla brevettazione delle invenzioni biotecnologiche e svilupperà anche un'ampia riflessione sulle problematiche bioetiche legate all'impiego delle biotecnologie, in particolare in ambito bio-medico e farmaceutico. Obiettivo dei corsi dell'area matematico/statistica è quello di fornire agli studenti alcuni strumenti logico-matematici e statistici di base che possano costituire il fondamento per affrontare con sufficiente autonomia i problemi posti dagli aspetti formali delle diverse discipline scientifiche e, in generale, dal metodo scientifico. A questi corsi di ambito matematico si affianca un laboratorio informatico. Obiettivo dei corsi di Fisica è quello di fornire i primi elementi del metodo scientifico e dell'approccio formale alla soluzione quantitativa dei problemi tecnico-scientifici. Lo studente potrà contemporaneamente impadronirsi dei concetti fondamentali di forza, energia, lavoro e affrontare lo studio dei fenomeni elettrici, magnetici e ottici utili alla comprensione del funzionamento di strumenti di uso comune. Nell'ambito di questi corsi di matematica e di fisica di base, ma anche di un gran numero di quelli successivi, fino alla preparazione della tesi, lo studente verrà in contatto con gli strumenti informatici e sarà guidato al loro utilizzo come mezzi di analisi statistica dei dati e in genere come strumento di ricerca. Gli insegnamenti di base dell'ambito della chimica forniscono una panoramica d'insieme delle proprietà e della reattività dei principali elementi e dei loro composti più importanti. Un corso specifico verrà dedicato alla chimica dei composti del carbonio e delle sostanze naturali in modo da fornire agli studenti le basi necessarie per affrontare gli argomenti più strettamente legati alla chimica delle proteine e più in genere della vita e alle applicazioni biotecnologiche. Saranno anche trattate le principali e più attuali metodologie nel settore della chimica analitica e delle tecniche utili allo studio della struttura e delle proprietà molecolari dei sistemi biologici. Saranno inoltre fornite le basi chimico-fisiche legate allo studio della termodinamica, della cinetica dei processi chimici e biologici. La maggior parte dei corsi a carattere chimico saranno affiancati da una consistente attività di laboratorio. L'obiettivo dei corsi dell'area biologica è finalizzato ad una formazione di base volta all'acquisizione degli strumenti necessari alla comprensione della complessità dei sistemi biologici vegetali ed animali e delle loro interazioni con l'ambiente. Una preparazione ben approfondita verrà acquisita nei settori della biochimica, biologia molecolare e genetica più strettamente legati alle biotecnologie. Ampio risalto viene dato al settore della microbiologia che partendo dalle nozioni di base si sviluppa nelle biotecnologie microbiche e nella microbiologia medica ed industriale. L'ordinamento prevede alcuni insegnamenti con un indirizzo a carattere più specificamente bio-medico e farmaceutico con acquisizione anche delle nozioni di base di anatomia, di fisiologia, di immunologia, di patologia di farmacologia e delle informazioni utili allo sviluppo di nuovi medicinali di origine biotecnologica e alla loro formulazione. Per l'acquisizione di una familiarità con il metodo scientifico sperimentale, fondamentale per la formazione del Biotecnologo, gli insegnamenti caratterizzanti e quelli affini ed integrativi prevedono esercitazioni pratiche di laboratorio obbligatorie. La conoscenza della lingua inglese viene approfondita in un corso rivolto essenzialmente alla comprensione della terminologia scientifica utilizzata nell'ambito scientifico ed in particolare in quello biotecnologico. Una ulteriore conoscenza della lingua inglese viene acquisita nel corso della preparazione della tesi di laurea che prevede sempre la lettura e la comprensione, anche dei dettagli tecnici, di testi ed articoli scientifici in tale lingua. Il Corso di laurea prevede, in ogni caso, per lo studente, in particolare al fine della preparazione della tesi di laurea, lo svolgimento di stage e tirocini formativi da realizzare, oltre che all'interno delle strutture universitarie, anche presso altri laboratori di ricerca, sviluppo e controllo, sia pubblici che privati, impegnati nel settore delle biotecnologie o in ambiti strettamente affini. In relazione a quanto sopra, il primo anno verranno affrontati principalmente gli argomenti di base nel settore della matematica, della fisica, della chimica e della biologia. Nel secondo anno, saranno sviluppate ed approfondite in particolare le materie del settore biologico e medico. Nel terzo anno, sono inserite fondamentalmente materie caratterizzanti ed affini e integrative al fine di completare la preparazione del biotecnologo. Il regolamento didattico del corso di laurea definirà, nel rispetto dei limiti normativi, la quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività di apprendimento.

Profilo professionale

Profilo

Biotecnologo

Funzioni

Il laureato in Biotecnologie opera in laboratori di ricerca pubblici e privati nelle aziende dei settori bio-medico, bio-farmaceutico, bio-ingegneristico, bio-computazionali, chimico, diagnostico, ambientale che usano sistemi biologici o loro componenti, anche manipolati geneticamente come parte della filiera produttiva di beni e servizi. Il Biotecnologo è un professionista che applica procedimenti di innovazione tecnologica derivati dalla biologia, dalla biochimica e dalle tecniche del DNA ricombinante relativamente agli ambiti biomedico e biofarmaceutico, della produzione industriale, della tutela e gestione dell'ambiente. Il laureato in Biotecnologie possiede una formazione interdisciplinare basata su diversi filoni formativi (biologico, chimico, metodologico) che gli permette di lavorare sia individualmente sia in gruppi dove è prevista l'interazione con figure dotate di competenze e formazione differenti.

Competenze

Il laureato in Biotecnologie possiede le seguenti conoscenze e competenze per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte: - conoscenze e competenze su metodologie sperimentali e strumentazioni specifiche per l'analisi e la manipolazione di biomolecole, geni, proteine e cellule; - conoscenze e competenze teoriche di base nel campo della chimica analitica, strumentale, farmaceutica e delle formulazioni - conoscenze teoriche di base nel campo della genetica, biologia molecolare, microbiologia, immunologia, biochimica e delle metodologie e strumentazioni impiegate; - competenze teorico-pratiche nel campo dell'analisi di biomolecole, della farmacologia, patologia generale e nella diagnostica di laboratorio; - - competenze bioinformatiche. - capacità di auto-aggiornamento e di aggiornamento continuo - capacità di espressione in forma orale e scritta per comunicare risultati, informazioni e idee;

Sbocchi lavorativi

- Università ed enti di ricerca pubblici e privati - Strutture sanitarie, Aziende Ospedaliere, Istituti Zooprofilattici Sperimentali; - Industrie biotecnologiche, chimico-farmaceutiche, agro-alimentari, agro-chimiche - Laboratori di analisi e controllo qualità pubblici e privati - Centri di ricerca e aziende per lo sviluppo di prodotti e servizi biotecnologici

Frequentare

Laurearsi

La prova finale consiste nell'elaborazione di una tesi che può essere svolta come attività pratica presso laboratori di ricerca dell'Università, di Enti pubblici o privati, Aziende o Imprese pubbliche o private del settore. L'esame consiste nella discussione, davanti ad una commissione, di un elaborato scritto, redatto dallo studente, relativo al lavoro svolto e contenente riferimenti sullo stato internazionale dell'arte ottenuti mediante consultazione di materiale bibliografico in lingua inglese.

Organizzazione

Presidente del Corso di studio - Presidente del Consiglio di area didattica

Carlo Presutti

Tutor del corso

CARLO PRESUTTI
GIANNI PROSEDA
ROSSELLA PAOLINI
RODOLFO NEGRI
GIOVANNI BERNARDINI

Manager didattico

Vincenzo Mancino

Rappresentanti degli studenti

Arianna Giannini
Francesco Zarzaca

Docenti di riferimento

GIUSEPPE LUPO
LUCA MADARO
GIANNI PROSEDA
GIOVANNI CENCI
LAURA MAGGI
GIOVANNI BERNARDINI
ROSSELLA PAOLINI
ALBERTO FACHECHI
LAURA STRONATI
CARLO PRESUTTI
MICHELE MARIA BIANCHI

Regolamento del corso

Il Corso fornisce un'adeguata preparazione nelle discipline di base con conoscenze approfondite dei sistemi biologici, la capacità di elaborazione statistica dei dati sperimentali, la conoscenza di procedure tecnico-analitiche in ambito chimico-fisico, biochimico, microbiologico, tossicologico e genetico. Il corso inoltre fornisce un'appropriata conoscenza delle normative legate alla brevettazione delle invenzioni biotecnologiche e sviluppa anche un'ampia riflessione sulle problematiche bioetiche legate all'impiego delle biotecnologie, in particolare in ambito bio-medico e farmaceutico. Facoltà di Farmacia e Medicina, Medicina e Odontoiatria, Scienze Matematiche Fisiche e Naturali Regolamento del Corso di Laurea Interfacoltà in BIOTECNOLOGIE ex D.M. 270/2004 Classe L-2 (Biotecnologie) Anno Accademico 2024/2025 In questo documento sono presentate le caratteristiche e la struttura del nuovo ordinamento del corso di laurea interfacoltà in Biotecnologie; esso rappresenta il frutto di un attento e critico riesame dell'offerta didattica esistente allo scopo di rendere più attuale il percorso formativo rendendolo più aderente alla moderna figura di un Biotecnologo capace di rispondere alle esigenze sia della ricerca, a livello delle strutture pubbliche e private, che della produzione industriale. Nel passaggio del Corso al nuovo ordinamento, secondo le norme previste dalla legge 270/04, il Comitato Ordinatore prima e il Consiglio di Corso di Studi (CCS) in seguito, con la valida collaborazione dei rappresentanti degli studenti, hanno tenuto conto dei risultati acquisiti nel corso degli anni e dei rapporti dei Nuclei di Valutazione di Ateneo e delle Facoltà coinvolte. La progettazione si è avvalsa anche dell'esperienza acquisita nell'ambito del Percorso di Qualità de "La Sapienza". Nell'assegnazione del numero di crediti ai singoli settori scientifico-disciplinari si è tenuto conto anche dell'importanza delle esercitazioni di laboratorio rivolte a fornire agli studenti le

conoscenze teorico-pratiche più aggiornate. Questo corso interfacoltà (Farmacia e Medicina, Medicina e Odontoiatria e Scienze Matematiche Fisiche e Naturali) in Biotecnologie è attivato in pieno accordo con quello in Biotecnologie Agro-Industriali (ex Latina), indirizzato più specificamente verso il settore agro-industriale. Obiettivi formativi e sbocchi professionali I laureati nei corsi di laurea della classe devono: - possedere una adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare che gli consenta di sviluppare una professionalità operativa; - possedere le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi e l'uso di sistemi biologici; - possedere le metodiche disciplinari ed essere in grado di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche; - saper utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, l'inglese, o almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali; - possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione; - essere in grado di stendere rapporti tecnico-scientifici; - essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con autonomia attività esecutive e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro. I laureati della classe svolgeranno attività professionali in diversi ambiti biotecnologici, quali l'agro-alimentare, l'ambientale, il farmaceutico, l'industriale, il medico ed il veterinario nonché in quello della comunicazione scientifica. Ai fini indicati, i corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività formative per le biotecnologie industriali, agro-alimentari, ambientali, farmaceutiche, mediche e veterinarie, organizzate in un primo periodo comune di un anno che permettano di acquisire sufficienti conoscenze di base, di matematica, statistica, informatica, fisica, chimica e biologia, necessarie per una formazione nel settore delle biotecnologie. Successivamente le attività formative saranno rivolte ad acquisire: - le conoscenze essenziali sulla struttura e funzione dei sistemi biologici in condizioni fisiologiche, patologiche e simulanti condizioni patologiche conoscendone le logiche molecolari, informazionali e integrative; - gli strumenti concettuali e tecnico-pratici per un'operatività tendente ad analizzare ed utilizzare, anche modificandole, cellule o loro componenti per creare figure professionali capaci di applicare biotecnologie innovative per identificazione, caratterizzazione e studio di strutture, molecole, delle loro proprietà e caratteristiche. La preparazione scientifico-tecnica sarà integrata con aspetti di regolamentazione, responsabilità e bioetica, economici e di gestione aziendale, di comunicazione e percezione pubblica. Queste attività si differenzieranno tra loro nel secondo e terzo anno al fine di perseguire maggiormente alcuni degli obiettivi indicati rispetto ad altri, oppure di approfondire particolarmente alcuni settori applicativi, quali l'agro-alimentare, l'industriale, il farmaceutico, il medico e il veterinario; a tal fine, gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea selezioneranno opportunamente, tra quelli indicati, gli ambiti disciplinari ed relativi settori scientifico-disciplinari delle attività formative caratterizzanti per formare specifiche figure professionali capaci di operare con una logica strumentale comune nei diversi ambiti. Particolare attenzione sarà posta alle caratteristiche di innovazione continua che derivano da un settore in attivo e rapido sviluppo e obbligano i docenti ad un continuo ed efficiente aggiornamento, per tenere il passo con il continuo ed incalzante incremento delle conoscenze scientifiche e delle loro applicazioni tecnologiche (tecnologie di genomica, genomica funzionale, proteomica, metabolomica, ecc.) applicate agli organismi viventi. Sono previsti in ogni caso, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari: a) attività di laboratorio; b) l'obbligo, in relazione agli obiettivi specifici, di svolgere attività come tirocini formativi presso aziende o laboratori di ricerca, con lo scopo di facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro; c) la conoscenza della lingua inglese con particolare riferimento alla comprensione della terminologia scientifica utilizzata nell'ambito biotecnologico; d) soggiorni presso altre Istituzioni di ricerca italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali. Il Corso di Laurea ha l'obiettivo di formare una figura di biotecnologo che ricopra ruoli intermedi di responsabilità nell'esecuzione e nella stesura di progetti di ricerca di base e applicata, nei processi produttivi, nella gestione di strumentazione complessa. Conoscenze richieste per l'accesso e prova di ammissione Gli studenti devono essere in possesso del diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Il corso di laurea prevede una prova di accesso programmato: l'accesso al corso è subordinato ad una prova di ammissione da effettuarsi prima dell'inizio dei corsi. La prova consiste in domande a risposta multipla su argomenti di base di Biologia, Chimica, Fisica e Matematica sulla base dei programmi delle scuole secondarie superiori. Le modalità di partecipazione al test di ammissione sono indicate nel bando reperibile sul sito www.uniroma1.it. Requisiti di ammissione Ai fini dell'immatricolazione, gli studenti devono sostenere una prova selettiva: le modalità di iscrizione, di svolgimento e di valutazione della prova di accesso sono definite dal bando annuale pubblicato dalla Sapienza, consultabile all'indirizzo www.uniroma1.it. Passaggi e trasferimenti A seguito della trasformazione ed istituzione dei Corsi ai sensi del D.M. 270/04 è assicurata la conclusione dei Corsi di studio e il rilascio dei relativi titoli, secondo gli ordinamenti previgenti di cui al D.M.509/99 agli studenti già iscritti alla data di entrata in vigore degli ordinamenti didattici di cui trattasi. Ai Corsi di studio ex D.M. 509/99 continuano ad applicarsi le norme di legge e regolamentari vigenti al momento dell'entrata in vigore del presente Regolamento. E'altresì garantita la facoltà per gli studenti iscritti a un qualsiasi previgente ordinamento, di optare per l'iscrizione al corso di studio con il vigente ordinamento. Il diritto di opzione ai Corsi di Studio del nuovo ordinamento è esercitabile nell'ambito delle scadenze annuali determinate dagli Organi Accademici. Gli studi compiuti per conseguire la laurea in base ai

previgenti ordinamenti didattici sono valutati in crediti per i fini del passaggio al nuovo ordinamento. Il riconoscimento dei crediti potrà prevedere un colloquio con i docenti dei diversi insegnamenti per colmare eventuali debiti formativi. La Commissione didattica del CCS approverà il passaggio specificando i crediti riconosciuti e suggerendo allo studente l'anno di corso cui iscriversi. Qualora lo studente possa iscriversi ad un anno di corso successivo a quello già attivato nel vigente ordinamento, è concessa allo stesso la facoltà di scelta tra l'iscrizione al corrispondente anno del previgente ordinamento oppure all'anno di corso in quel momento attivato dell'ordinamento vigente. Le domande di passaggio di studenti provenienti da altri corsi di laurea della Sapienza e le domande di trasferimento di studenti provenienti da altre Università, da Accademie militari o da altri istituti militari d'istruzione superiore sono subordinate ad approvazione da parte del CCS che:

- valuta la possibilità di riconoscimento totale o parziale della carriera di studio fino a quel momento seguita, con la convalida di parte o di tutti gli esami sostenuti e degli eventuali crediti acquisiti, la relativa votazione; nel caso di passaggio fra corsi ex D.M. 270 della stessa classe vanno riconosciuti almeno il 50% dei crediti acquisiti in ciascun SSD (art. 3 comma 9 del D.M. delle classi di laurea);
- indica l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto;
- stabilisce l'eventuale obbligo formativo aggiuntivo da assolvere. Qualora lo studente, sulla base della carriera riconosciuta, possa essere ammesso ad un anno di corso successivo a tutti quelli attivati nel vigente ordinamento, è concessa allo stesso la facoltà di scelta tra l'iscrizione al corrispondente anno di corso del previgente ordinamento oppure all'anno di corso più avanzato in quel momento attivo dell'ordinamento vigente (articolo 33, comma 5 del regolamento didattico di Ateneo).

Le richieste di trasferimento al corso di laurea in Biotecnologie devono essere presentate entro le scadenze e con le modalità specificate nel bando di accesso. Abbreviazioni di corso Chi è già in possesso del titolo 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 CCS l'iscrizione ad un anno di corso successivo al primo. Le domande sono valutate dal CCS, che in proposito:

- valuta la possibilità di riconoscimento totale o parziale della carriera di studio fino a quel momento seguita, con la convalida di parte o di tutti gli esami sostenuti e degli eventuali crediti acquisiti, la relativa votazione; nel caso di passaggio fra corsi ex D.M. 270 della stessa classe vanno riconosciuti almeno il 50% dei crediti acquisiti in ciascun SSD (art. 3 comma 9 del D.M. delle classi di laurea);
- indica l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto;
- stabilisce l'eventuale obbligo formativo aggiuntivo da assolvere. Qualora lo studente, sulla base della carriera riconosciuta, possa essere ammesso ad un anno di corso successivo a tutti quelli attivati nel vigente ordinamento, è concessa allo stesso la facoltà di scelta tra l'iscrizione al corrispondente anno di corso del previgente ordinamento oppure all'anno di corso più avanzato in quel momento attivo dell'ordinamento vigente (articolo 33, comma 5 del regolamento didattico di Ateneo).

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. Le richieste devono essere presentate entro le scadenze e con le modalità specificate nel bando di accesso. Criteri per il riconoscimento crediti Possono essere riconosciuti tutti i crediti formativi universitari (CFU) già acquisiti se relativi ad insegnamenti che abbiano contenuti, documentati attraverso i programmi degli insegnamenti, coerenti con uno dei percorsi formativi previsti dal corso di laurea. Per i passaggi da corsi di studio della stessa classe è garantito il riconoscimento di un minimo del 50% dei crediti di ciascun settore scientifico disciplinare. Il CCS 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 CCS delibera il riconoscimento con le seguenti modalità:

- 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;
- 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 CCS esaminerà il curriculum dello studente ed attribuirà i crediti eventualmente dopo colloqui integrativi. Il CCS può riconoscere come crediti le conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso. Tali crediti vanno a valere sui 12 CFU relativi agli insegnamenti a scelta dello studente. Le attività già riconosciute ai fini dell'attribuzione di CFU nell'ambito del corso di laurea non possono essere nuovamente riconosciute nell'ambito di corsi di laurea magistrale. Piani di completamento Ogni studente deve ottenere l'approvazione ufficiale del proprio completo percorso formativo da parte del CCS prima di poter verbalizzare esami relativi ad insegnamenti che non siano obbligatori per tutti gli studenti, pena l'annullamento dei relativi verbali d'esame.

Modalità didattiche Le attività didattiche sono di tipo convenzionale e distribuite su base semestrale. Gli insegnamenti sono impartiti attraverso lezioni ed esercitazioni in aula e attività in laboratorio, organizzando l'orario delle attività in modo da consentire allo studente un congruo tempo da dedicare allo studio personale. La durata nominale del corso di laurea è di 6 semestri, pari a tre anni. Propedeuticità Non si possono sostenere gli esami del terzo anno prima di avere superato almeno tutti gli esami del primo anno.

Assicurazione qualità

Consultazioni iniziali con le parti interessate

Sono in atto contatti con alcuni ordini, in particolare con quelli dei biologi delle province laziali. Inoltre è stata consultata l'associazione nazionale dei laureati in biotecnologie che ha tenuto di recente una sua riunione presso la 'Sapienza' nel corso della quale sono state ampiamente discusse le prospettive lavorative, proprio in relazione alle specificità del percorso formativo. Infine, in data 11 luglio 2008 lo schema del corso di studio è stato presentato e discusso con FARMINDUSTRIA, che ha espresso parere favorevole, allo scopo di verificare le effettive possibilità di inserimento nel mondo del lavoro. 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

La costante opera di consultazione con i rappresentanti del mondo del lavoro e con le aziende del settore attinenti alle Biotecnologie, consente di mantenere aggiornati gli obiettivi formativi e le competenze richieste per un ottimale sbocco occupazionale, come ribadito nell'ultima Assemblea Generale della Conferenza Nazionale Permanente dei Corsi di Studio in Biotecnologie (2023). Tuttavia, gli obiettivi formativi del Corso di laurea sono organizzati considerando in maniera prioritaria che la totalità degli studenti laureati prosegue gli studi con un Corso di Laurea Magistrale o, più sporadicamente, con un Master in Italia o all'estero, successivamente una percentuale importante dei laureati prosegue gli studi intraprendendo il percorso del Dottorato di Ricerca (PhD). Sono quindi stati intrapresi incontri e conseguenti aggiustamenti della offerta didattica, con i responsabili delle Lauree Magistrali di riferimento, in Sapienza e non, molti dei quali entreranno a far parte del costituendo Comitato di Indirizzo.

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.