



UniSR

Università Vita-Salute
San Raffaele

Regolamento Didattico **Corso di Laurea in Ricerca Biotecnologica in Medicina**

Emanato con Decreto Rettorale n. 7046 del 20 maggio 2021

Sommario

Art. 1 Ammissione al Corso di Studi	3
1.1 Conoscenze Richieste per l'accesso	3
1.2 Modalità d'ammissione	3
1.3 Definizione Obblighi formativi aggiuntivi (OFA) per le lauree triennali e magistrali a ciclo unico	3
Art. 2 Piano degli Studi (PdS)	3
2.1 PdS Individuali (se previsti)	4
2.2 Stage	4
2.3 Mobilità internazionale e riconoscimento di periodi di studio e formazione all'estero	4
Art. 3 Sbarramenti	4
Art. 4 Verifica del Profitto	5
Art. 5 Prova finale	5
5.1 Definizione dei Ruoli Relativi allo Svolgimento della Prova Finale	6
5.2 Stesura dell'Elaborato finale/Tesi	6
5.3 La Seduta di Laurea	7
5.4 Computo del voto di Laurea	7
5.5 Calendario delle sessioni di esame di Laurea/ Scadenze e adempimenti previsti per il laureando	8
5.6 Commissione di Esame di Laurea	8
Art. 6 Trasferimenti, passaggi di corso	9
Art. 7 Ammissione a corsi singoli	9
Art. 8 Riconoscimento della laurea conseguita presso Università estere	9
Art. 9 Commissioni attive presso il CCdS	9
Art. 10 Tutela della salute e della sicurezza	10
Art. 11 Modifiche	10
Allegati	10
Descrizione del Percorso di formazione e dei metodi di apprendimento della Laurea in Ricerca Biotecnologica in Medicina	11

Art. 1 Ammissione al Corso di Studi

1.1 Conoscenze Richieste per l'accesso

Per l'ammissione al corso di laurea in Ricerca Biotecnologica in Medicina occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio equipollente conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Saranno ammessi alla fase di immatricolazione al Corso di Laurea in Ricerca Biotecnologica in Medicina i candidati che abbiano ottenuto un punteggio pari o superiore ad una soglia da definirsi, intendendosi inoltre che sopra tale soglia il test risulta superato senza OFA (Obblighi Formativi Aggiuntivi). In caso di mancata copertura del totale dei posti disponibili, verranno messi nuovamente a concorso in sessione autunnale i posti residui e anche in questo secondo caso verranno ammessi alla fase di immatricolazione i candidati che abbiano ottenuto un punteggio pari o superiore ad una soglia da definirsi, uguale a quella della precedente sessione, intendendosi inoltre che sopra tale soglia il test risulta superato senza OFA (Obblighi Formativi Aggiuntivi).

Qualora risultassero ulteriori posti disponibili, sarà costituita un'unica graduatoria di tutti i candidati che nelle due sessioni d'esame si fossero posizionati al di sotto della soglia di ammissibilità prevista e saranno ammessi in ordine di graduatoria i candidati con un punteggio inferiore alla soglia prestabilita che dovranno recuperare nel corso del primo anno gli OFA, secondo le modalità che saranno indicate dagli organi accademici competenti.

1.2 Modalità d'ammissione

Il numero di Studenti ammessi al CdL-RBM è programmato in base alla disponibilità di strutture didattiche dedicate (aule, Laboratorio Didattico), applicando parametri e direttive predisposti dall'Ateneo e dalla Facoltà.

L'ammissione al CdL è a numero programmato sulla base del numero di posti disponibili. Un Decreto Rettorale, emanato almeno 60 giorni prima della prova di selezione, riporta e disciplina:

- il numero di posti disponibili
- i criteri di ammissione;
- le modalità di iscrizione;
- la formazione delle graduatorie;
- le procedure di immatricolazione.

1.3 Definizione Obblighi formativi aggiuntivi (OFA) per le lauree triennali e magistrali a ciclo unico

Per i candidati che s'immatricolano è prevista una valutazione delle carriere affidata ad una apposita commissione giudicatrice che permetterà di individuare eventuali obblighi formativi aggiuntivi (biologia, chimica, matematica, fisica, problem solving, logica, conoscenza lingua inglese) intesi come corsi specifici da tenersi nel I anno di corso, organizzati dall'Università, con verifica finale dell'apprendimento.

Le lezioni di recupero saranno tenute da docenti e tutor del CdL in RBM con verifica finale dell'apprendimento.

Art. 2 Piano degli Studi (PdS)

L'attività didattica si articola secondo il PdS riportato nell'allegata Descrizione del Percorso di Formazione.

2.1 PdS Individuali (se previsti)

Il presente Regolamento Didattico di CdL-RBM non prevede la presentazione di PdS individuali.

2.2 Stage

La possibilità per gli studenti di effettuare un breve internato di laboratorio sperimentale (stage), della durata minima di 2 settimane e distinto dai corsi di laboratorio didattico-sperimentale e non finalizzato alla stesura dell'elaborato finale, è condizionata al superamento del Corso sulla Sicurezza in Laboratorio gestito dal Servizio Prevenzione e Protezione di OSR con valenza di corso elettivo (1 CFU) a scelta dello studente.

Lo studente potrà contattare direttamente un Responsabile di laboratorio (di seguito: Responsabile) o rivolgersi alla Presidenza del CCdS o ad un docente del corso al fine di sondare la disponibilità all'accoglienza e supervisione dello stage da parte di un Responsabile.

Successivamente, la domanda di svolgimento dello stage dovrà essere consegnata alla Segreteria Didattica. L'accettazione o meno della richiesta è conseguente al parere del CCdS.

Lo stage prevede la supervisione attiva da parte del Responsabile che può avvalersi di un'altra figura professionale del laboratorio la compilazione di un quaderno di laboratorio da parte dello studente (controfirmato dal Responsabile) e la stesura di una breve relazione controfirmata dal Responsabile che dovrà essere consegnata alla Segreteria Didattica. Il Responsabile dovrà inoltre compilare e firmare un form valutativo dello stage e consegnarlo alla Segreteria Didattica.

Il riconoscimento dello stage nel curriculum dello studente e l'assegnazione di CFU (da 2 a 4) sono normati in specifico regolamento predisposto dal CCdS e da questo approvato.

2.3 Mobilità internazionale e riconoscimento di periodi di studio e formazione all'estero

La tipologia di questo CdL prevede un percorso intensivo di didattica sperimentale articolata in 5 corsi di Laboratorio Didattico con cadenza semestrale (vedi PdS). Tale struttura è difficilmente compatibile con la possibilità di trascorrere un periodo significativo in altra sede universitaria. Si incoraggia comunque la possibilità di effettuare stage in università o altre strutture di ricerca nazionali e internazionali nei periodi in cui non è svolta attività didattica del CdL. Queste attività, opportunamente documentate, potranno essere riconosciute come Attività Elettive del PdS e valorizzate in sede di esame di Laurea nel computo del voto finale.

Art. 3 Sbarramenti

In riferimento al disposto degli Art. 14 e 15 del RDA, parte generale, il CCdS, ai fini del passaggio all'anno di corso successivo, non individua esami obbligatoriamente richiesti annualmente, né Insegnamenti per i quali sia obbligatoria l'attestazione di frequenza annuale, né un numero minimo di CFU da acquisire annualmente da parte degli studenti.

Lo stato di "Fuori Corso" è attribuito allo studente che alla fine del terzo anno di corso non ha superato tutti gli esami previsti dal PdS entro le date previste nel calendario dell'anno accademico per le sedute di Laurea.

Ai sensi dell'articolo 14 del RDA, gli studenti nelle condizioni di inattività, fuori corso o sospensione del corso di studio per un numero di anni accademici superiore a quattro decadono dalla qualifica di studente. La decadenza non colpisce coloro che abbiano superato tutti gli esami di profitto e siano in debito unicamente della prova finale.

Art. 4 Verifica del Profitto

Le tipologie degli esami e delle altre forme di verifica del profitto sono specificate nella scheda SUA allegata al presente regolamento e sono definite nel rispetto dell'Articolo 23 dell'RDA e dell'ordinamento didattico in vigore.

La verifica del profitto delle singole attività svolte dallo Studente può essere valutativa, quindi espressa attraverso una votazione numerica, o certificativa, con il solo riconoscimento dell'avvenuta acquisizione dei CFU associati al Corso (Idoneità), certificata dal Responsabile dell'Insegnamento mediante forme di verifica orale e/o scritta. Nel caso di esami scritti i compiti vengono conservati a cura della segreteria di corso di Laurea.

La verifica del profitto delle singole attività dev'essere finalizzata alla verifica delle conoscenze e delle eventuali abilità applicative pertinenti all'Insegnamento erogato ed è svolta individualmente negli appelli d'esame previsti.

Il Responsabile dell'Insegnamento è tenuto ad informare in modo puntuale gli studenti delle modalità di verifica all'inizio delle lezioni.

Nel caso di esami scritti a distanza, l'eventuale esame orale sarà comunicato dal docente responsabile dell'Attività formativa.

Insegnamenti Fondamentali

Il raggiungimento degli obiettivi formativi può essere verificato anche attraverso prove in itinere il cui esito negativo non deve prevenire l'ammissione all'esame finale in quanto esse devono mirare ad accertare il possesso di conoscenze e/o abilità che caratterizzano una frazione dell'insegnamento complessivo. L'esame dev'essere formalmente certificato da una Commissione d'Esame presieduta dal Responsabile dell'Insegnamento. Se basato su di una prova orale questa può essere preceduta da una prova scritta con esito condizionante l'ammissibilità alla prova orale.

Insegnamenti Elettivi

L'esame consiste tipicamente in una verifica certificativa del profitto (Idoneità).

Le Commissioni d'Esame sono nominate dal Presidente del CCdS all'inizio di ciascun anno accademico sulla base delle indicazioni del Responsabile dell'Insegnamento e della competenza scientifica dei suoi componenti. Nel caso di Insegnamenti articolati in più moduli la Commissione di profitto è presieduta dal Docente Responsabile.

Per ogni altro aspetto relativo alla formazione delle Commissioni d'Esame vale quanto disposto dall'Art. 24 del RDA, parte generale.

La valutazione del profitto dello studente è espressa mediante una votazione in trentesimi con la possibilità di assegnare la lode. Il voto minimo per il superamento dell'esame è di 18/30 (diciotto/trentesimi). La Commissione giudicatrice può, all'unanimità, assegnare al candidato il massimo dei voti (30/30) e la lode.

I sei appelli previsti dal RDA, parte generale Art. 21, comma 10, sono suddivisi in appelli invernali, estivi e autunnali a gruppi di due per ogni disciplina. Le date degli appelli d'esame vengono comunicate dal Presidente del CCdS, previo accordo con i Docenti. Le date di ogni appello d'esame sono comunicate agli studenti con almeno tre mesi di anticipo. Possono accedere agli esami e ad altre eventuali forme di verifica del profitto solo gli studenti che hanno acquisito la frequenza prevista.

Art. 5 Prova finale

L'Esame di Laurea consiste nella discussione di un elaborato dello studente finalizzato all'accertamento della preparazione di base e delle competenze professionali dello studente.

5.1 Definizione dei Ruoli Relativi allo Svolgimento della Prova Finale

Il **Relatore** è scelto dallo Studente fra i Docenti di ruolo della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Vita-Salute San Raffaele (UniSR) e ha la responsabilità di seguire lo sviluppo dell'Elaborato Finale dello Studente. Il Relatore è garante dell'adeguatezza dell'argomento scelto per l'Elaborato Finale, della competenza scientifica del Correlatore, da lui indicato, e del regolare svolgimento dell'attività preparatoria dell'elaborato finale.

Il Docente identificato come candidato Relatore dallo Studente può accettare o meno tale ruolo ed eventualmente ricoprire anche il ruolo di Correlatore; le motivazioni di un eventuale rifiuto devono essere chiaramente esplicitate allo Studente.

Il Relatore verifica con lo Studente e il Correlatore i progressi nella raccolta delle informazioni e della stesura dell'elaborato finale, supervisiona eventuali correzioni ed è garante della tempistica prevista. Qualora riscontri ritardi o problemi nella stesura dell'Elaborato Finale che possano compromettere la presentazione nei tempi previsti, deve prontamente informare il Tutore del terzo anno e, per conoscenza, il Presidente del CCdS per poter intraprendere eventuali azioni correttive e/o di supporto.

Il Relatore farà parte della Commissione dell'Esame finale di laurea a cui sarà iscritto lo Studente seguito durante la preparazione dell'elaborato finale

Il **Correlatore** è una figura proposta dal Relatore al Presidente di CCdS sulla base di competenze e riconoscibilità nel proprio ambito scientifico strettamente correlato all'argomento dell'elaborato finale dello Studente. Può essere un Docente UniSR o un ricercatore di altro Ente. Il Correlatore segue lo Studente nella fase di raccolta delle informazioni e dei dati relativi alla stesura dell'elaborato finale. Qualora il Correlatore riscontri problemi nello sviluppo previsto per la preparazione dell'elaborato finale comportanti ritardi significativi rispetto ai tempi previsti, deve informare tempestivamente il Relatore. Il Correlatore deve rendersi disponibile ad incontrare il Relatore periodicamente e partecipare alla Commissione per la prova finale a cui è iscritto lo Studente seguito durante la preparazione dell'elaborato finale.

5.2 Stesura dell'Elaborato finale/Tesi

L'esame di Laurea consiste nella dissertazione e successiva discussione di un Elaborato Finale predisposto in forma di relazione scritta in Italiano o in Inglese (senza preferenzialità o premialità per la scelta della lingua). Tale elaborato non rappresenta solo un documento amministrativo necessario a conseguire il titolo di studio, ma deve avere una finalità scientifica che è giudicata nei suoi aspetti sia contenutistici che formali.

È compito dello Studente, dopo aver identificato un argomento scientifico di interesse, contattare un Docente della Facoltà di Medicina e Chirurgia del nostro Ateneo al fine di avere un riscontro qualificato sulla solidità scientifica dell'argomento proposto per l'Elaborato Finale e sondarne la disponibilità a fungere da Relatore. In caso di difficoltà nell'identificazione del Relatore, lo Studente può chiedere supporto al Tutore del terzo anno e questi, a sua volta, al Presidente del CCdS.

Al fine di garantire la massima valenza didattica alla preparazione dell'Elaborato Finale lo Studente è affiancato dalle figure sopra indicate con ruolo di guida e verifica dell'attività di ricerca svolta.

Si riportano di seguito gli aspetti contenutistici dell'Elaborato Finale.

- Introduzione: L'introduzione dovrà riassumere le precedenti conoscenze generali di contesto relative all'argomento dell'elaborato finale.
- Corpo dell'elaborato finale: rappresenta la parte fondamentale dell'elaborato e deve essere tipicamente una sintesi della letteratura aggiornata sull'argomento elaborata in base ad una o più ipotesi di partenza sull'oggetto dell'argomento stesso. Esso comprende

tipicamente grafici, immagini, tabelle e/o schemi sia riconducibili ai lavori scientifici citati (nel qual caso deve essere esplicitamente indicata la fonte in legenda) sia di elaborazione originale da parte del candidato. Questa sezione dell'elaborato deve essere strutturata in sezioni, capitoli, e paragrafi, in modo da facilitarne la comprensione e la possibilità di discutere singoli aspetti dell'elaborato. Essa deve inoltre contenere i riferimenti bibliografici fondamentali, generalmente recenti, relativi ai singoli aspetti trattati.

- **Discussione finale e Conclusioni:** la Discussione deve fornire una sintesi critica di quanto esposto nel Corpo dell'elaborato finale fornendo una propria interpretazione dei risultati alla luce della letteratura specifica recente. Nelle Conclusioni, che possono essere trattate separatamente dalla Discussione, il candidato è invitato a formulare una propria ipotesi di sviluppo, teorico o applicativo, dell'argomento dell'elaborato finale e delle sue implicazioni.
- **Bibliografia:** essa dev'essere riferibile in modo puntuale alle pubblicazioni scientifiche citate nella trattazione dell'elaborato finale, e può comprendere comunicazioni a congressi non ancora oggetto di pubblicazione scientifica formale. Ogni citazione bibliografica dovrà essere facilmente reperibile in banche dati pubbliche quali PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) o simili. Eventuali eccezioni (abstract di congressi, riviste non presenti in PubMed, monografie e capitoli di libri di testo) possono essere inserite ad integrazione della bibliografia principale, ma solo in quota minoritaria e non sostitutiva di essa.

L'Elaborato Finale dev'essere redatto dal candidato sotto la guida del Correlatore e del Relatore con cui ha precedentemente definito il tema della ricerca. L'Elaborato deve comportare un'enunciazione dei termini del problema affrontato, descrivere lo stato delle conoscenze nel campo di interesse e formulare specifiche ipotesi di lavoro. L'argomento dell'Elaborato deve essere correlato in modo esplicito ad un argomento affrontato nell'ambito degli Insegnamenti Fondamentali del PdS.

5.3 La Seduta di Laurea

L'Elaborato Finale è presentato e discusso di fronte alla Commissione riunita in pubblica seduta di Laurea. Dopo la presentazione orale da parte del candidato, i componenti della Commissione hanno facoltà di porre domande relative all'elaborato, alla/alle ipotesi alla base dello stesso e all'interpretazione dei risultati discussi nell'elaborato da parte del candidato.

L'utilizzo di materiale multimediale è riservato alla discussione dell'elaborato finale.

5.4 Computo del voto di Laurea

Al termine della discussione, in seduta ristretta ai propri membri, la Commissione stabilisce il voto sulla base della valutazione dell'esame di Laurea e del *curriculum studiorum* del candidato. L'esame sarà superato in caso di voto complessivo superiore o uguale a 66/110.

Il voto di Laurea, espresso in centodecimi (110), risulta dalla somma di due punteggi distinti. Il primo è la media dei voti ottenuti nei singoli esami di profitto inclusi nel PdS secondo la formula: media aritmetica x 110/30. Si tiene conto dell'eventuale lode attribuendole il valore di un terzo di punto addizionale (30 e lode = 30,33).

Il secondo punteggio è il voto ottenuto all'esame di Laurea che rappresenterà la media dei voti attribuiti dai singoli commissari, in una scala da 0 a 8. Esso tiene conto complessivamente della qualità dell'elaborato, del contributo proprio del candidato alla sua stesura, sulla base di quanto dichiarato dal Relatore e dal Correlatore in seduta ristretta, e del livello della discussione.

La lode può essere conferita a candidati che, in base ai criteri esposti, raggiungano una votazione teorica superiore di almeno tre punti a 110. L'attribuzione della lode richiede il giudizio unanime della Commissione.

La Menzione d'Onore può essere assegnata ai laureandi con una media voti pari o superiore a 109, numero lodi pari o superiore a 3 ed il massimo dei punti per la presentazione.

L'attribuzione della menzione richiede il giudizio unanime della Commissione.

5.5 Calendario delle sessioni di esame di Laurea/ Scadenze e adempimenti previsti per il laureando

Almeno tre mesi prima del giorno di inizio dell'Appello di Laurea, lo studente deve comunicare alla Segreteria Didattica l'argomento dell'Elaborato Finale attraverso il modulo "Proposta Titolo Elaborato Finale", firmato dal Relatore e dal Correlatore. La Segreteria Didattica invia al Presidente del CCdS i moduli completi per approvazione.

Lo Studente può sottoporre tempestivamente eventuali variazioni emerse nel corso della stesura dell'Elaborato Finale al Relatore che informerà prontamente il Tutore d'anno e, per conoscenza, il Presidente del CCdS.

Per gli aspetti formali si rimanda alle indicazioni fornite dalla Segreteria Studenti,

Presentazione della Domanda dell'elaborato finale

Lo Studente, nei tempi e con le modalità previste, dovrà consegnare i documenti previsti dalla legge e dalle norme di regolamento alla Segreteria Studenti. E' compito dello Studente verificare presso la Segreteria Studenti le norme più aggiornate per la presentazione della domanda dell'elaborato finale ed eventuali requisiti specifici del CdL.

Calendario delle sessioni di esame di Laurea

In ogni anno accademico sono organizzate tre sessioni di esami di Laurea, in base ad un calendario definito all'inizio dell'anno accademico ed esposto nel sito Intranet degli Studenti e nelle Bacheche Studenti.

Scadenze e adempimenti previsti per il laureando

Il laureando è tenuto a verificare e rispettare tutte le scadenze e gli adempimenti amministrativi previsti. Informazioni in merito possono essere ottenute presso la Segreteria Studenti e sul sito intranet.

In particolare, il Laureando deve predisporre 3 copie a stampa del proprio elaborato finale, di cui una per la Segreteria Studenti, una al Relatore e una al Correlatore. Tutte le copie dovranno essere firmate in calce alla bibliografia.

Due copie del riassunto in italiano ed in inglese, in aggiunta a quelle rilegate nell'elaborato finale, andranno consegnate alla Segreteria Didattica secondo le modalità indicate.

Il laureando è tenuto a portare una copia dell'elaborato finale il giorno della discussione per la consultazione da parte dei membri della commissione giudicatrice. Tale copia viene restituita allo studente al termine della seduta di laurea.

5.6 Commissione di Esame di Laurea

Le Commissioni degli esami di Laurea e il rispettivo Presidente saranno nominati dal Presidente del CCdS dopo il deposito presso la Segreteria degli Studenti del previsto numero di copie dell'Elaborato Finale da parte dei laureandi.

La Commissione di ogni singola seduta valutativa dovrà essere composta da almeno **5 (cinque) membri** tra cui tre (3) docenti di ruolo e/o ricercatori a tempo determinato. Faranno parte della

Commissione sia il Relatore che il Correlatore di ogni studente iscritto alla specifica seduta di esame di laurea.

Art. 6 Trasferimenti, passaggi di corso

Le domande di trasferimento al CdL-RBM potranno essere presentate solamente per anni successivi al primo da parte di studenti provenienti da altre Università, italiane ed estere, da Accademie Militari o da altri istituti militari d'istruzione superiore.

La disponibilità di posti per trasferimento per un determinato AA sarà pre-determinata dal Presidente del CCdS tenendo conto della disponibilità teorica di posti liberi e della capacità di accoglienza dei corsi di laboratorio didattico-sperimentale.

Tali domande saranno subordinate ad approvazione da parte del CCdS sentito il parere della Commissione Trasferimenti la quale:

- a) valuta la possibilità di riconoscimento totale o parziale della carriera di studio seguita fino a quel momento, con la convalida di parte o di tutti gli esami sostenuti e degli eventuali CFU.
- b) procede al riconoscimento dei CFU acquisiti fino a concorrenza del numero dei crediti dello stesso SSD (o insieme di essi) previsti dal regolamento didattico del corso di studio. In ogni caso di trasferimento dello studente effettuato tra CdL appartenenti alla medesima classe, la quota di CFU relativi al medesimo SSD direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al limite previsto dalla normativa vigente in materia.
- c) identifica l'anno di corso al quale lo studente potrà essere iscritto;
- d) stabilisce in modo articolato l'eventuale debito formativo da assolvere;

In relazione alla quantità di CFU riconosciuti, la durata del Corso può essere abbreviata dal CCdS.

Art. 7 Ammissione a corsi singoli

1) Gli studenti in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore di durata quinquennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, di diploma universitario, i laureati, i laureati specialistici e magistrali, nonché i possessori di titolo accademico conseguito all'estero, possono chiedere d'isciversi a singoli insegnamenti, sostenere i relativi esami ed ottenerne la certificazione comprensiva dell'indicazione dei crediti, secondo le modalità definite dalla Facoltà nell'ambito dei criteri stabiliti dal Senato Accademico.

2) L'eventuale iscrizione al singolo Corso dovrà essere approvata dal competente CCdS.

La domanda dovrà essere presentata secondo le modalità e le scadenze pubblicate annualmente dalla Segreteria studenti sul sito dell'Università.

Per tutto quanto non previsto, si faccia riferimento all'articolo 32 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale.

Art. 8 Riconoscimento della laurea conseguita presso Università estere

Nell'ambito delle competenze attribuite, il CCdS-RBM può effettuare pronunciamenti in materia di equipollenza di titoli accademici conseguiti all'estero in base ad accordi culturali e riconoscimenti di titoli accademici conseguiti all'estero, nonché riconoscimento di studi svolti all'estero; tale competenza potrà essere esercitata in conformità alla legislazione vigente salvo restando i poteri e le eventuali autorizzazioni da parte di Enti previsti dalle norme vigenti.

Art. 9 Commissioni attive presso il CCdS

Il Presidente può proporre al CCdS l'attivazione di Commissioni con valore consultivo. La loro tipologia, composizione e le modalità di nomina e di funzionamento sono proposte dal Consiglio di Corso di Studio ed approvate dal Consiglio di Facoltà

Commissione Didattica

La Commissione Didattica (CD) è un organo consultivo del Presidente del CCdS che coopera nel coordinamento e armonizzazione delle attività didattiche. Il Presidente nomina i membri della CD scegliendoli tra i docenti del CCdS, inclusi i docenti a contratto, in un numero variabile da 3 a 5. Fanno parte della CD anche i rappresentanti degli studenti dei 3 anni di CdL; tuttavia, è facoltà del Presidente restringere la composizione della CD ai soli docenti per la trattazione di temi specifici. La CD viene convocata dal Presidente di norma una settimana prima del CCdS per istruire gli argomenti da portare in discussione in CCdS. Inoltre, la CD può essere convocata dal Presidente per affrontare problemi specifici relativi all'andamento del CdS. Le riunioni della CD sono verbalizzate ad uso interno.

È facoltà del Presidente attribuire funzioni operative alla CD o a suoi componenti (ad es gestione della assicurazione della qualità del Corso, valutazione trasferimenti, etc).

Art. 10 Tutela della salute e della sicurezza

Ai sensi dell'art. 2 comma 1 lett. a) del D.Lgs. 81/08 "Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro", gli studenti, ai fini ed agli effetti delle disposizioni dello stesso decreto legislativo, sono intesi come "lavoratori equiparati" durante lo svolgimento di attività di tirocinio pratico pertanto sono destinatari delle medesime misure di tutela destinate ai sono tenuti all'osservanza delle disposizioni normative vigenti, dei limiti e divieti posti dalla legge in tema di igiene, sicurezza del lavoro e prevenzione infortuni, nonché di ogni altra disposizione eventualmente dettata dall'ente ospitante avente le medesime finalità.

Pertanto l'Università ha formalizzato e centralizzato una serie di attività finalizzate all'attuazione dei disposti di legge, anche connessi al rispetto del D.Lgs. 230/1995 in materia di Radioprotezione; tali adempimenti sono strettamente connessi al profilo di rischio espositivo del singolo percorso di studi.

Pertanto lo studente è tenuto, secondo le indicazioni fornite, a:

- partecipare alle iniziative informative e formative in materia, iniziali e inserite nel calendario delle attività didattiche, organizzate al fine di garantire il rispetto di quanto previsto dagli artt. 36 e 37 del D.Lgs. 81/08 "Informazione e Formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti";
- sottoporsi alle attività di Sorveglianza sanitaria, iniziale e periodica, al fine del rilascio del giudizio di idoneità alle attività pratiche esponenti a rischio;
- utilizzare i dispositivi di protezione collettiva ed individuale resi disponibili in conformità alle indicazioni e alla formazione ricevute;

Posto che le attività curricolari, esponenti a rischio specifico hanno inizio solo dopo il corso sicurezza e la sorveglianza sanitaria, e che attività extracurricolari in anni accademici precedenti sono fortemente disincentivate, pur se regolamentate, nessuno studente può iniziare attività extracurricolari senza aver richiesto ed ottenuto le specifiche autorizzazioni.

Il mancato rispetto degli adempimenti di cui sopra comporterà la sospensione delle attività che espongono a rischio specifico, fino all'assolvimento degli obblighi di legge.

Art. 11 Modifiche

Le modifiche al presente Regolamento didattico sono deliberate dal CdF su proposta dal Consiglio di Corso di Studi e previo parere della Commissione Didattico Paritetica Docenti Studenti per gli argomenti di competenza.

Allegati

Descrizione del Percorso di formazione e dei metodi di apprendimento

Descrizione del Percorso di formazione e dei metodi di apprendimento della Laurea in Ricerca Biotecnologica in Medicina

Gli Insegnamenti sono suddivisi in fondamentali ed elettivi; entrambi costituiscono attività formative da annotare nel registro didattico.

Insegnamenti fondamentali

Tipicamente basati su lezioni frontali, ad eccezione degli Insegnamenti di Laboratorio Didattico Sperimentale, e possono integrare contributi di differenti Settori Scientifico-Disciplinari (SSD) al fine del conseguimento di un obiettivo formativo comune.

Insegnamenti Elettivi

Essi rientrano nell'ambito delle attività formative a scelta dello studente e sono realizzabili mediante lezioni frontali, seminari, corsi interattivi a piccoli gruppi, attività di stage, relativamente ai quali lo Studente esercita la propria personale opzione, fino al conseguimento del numero complessivo di CFU previsto dal PdS.

Lo studente ha facoltà di scegliere Insegnamenti Elettivi di altri CdL dell'Ateneo, previa domanda giustificata e approvazione dei rispettivi CCdS, compatibilmente con gli obblighi di frequenza.

Nel caso in cui più docenti siano impegnati nell'attività didattica di un Insegnamento, il CdF, su proposta del CCdS, nomina un Responsabile della corretta conduzione di tutte le attività didattiche previste per il conseguimento degli obiettivi formativi dell'Insegnamento. Al Responsabile compete:

- rappresentare la figura di riferimento dell'Insegnamento per gli studenti;
- proporre al CCdL-RBM l'attribuzione di compiti didattici a Docenti e Assistenti in base alla loro dichiarata disponibilità in funzione degli obiettivi didattici propri dell'Insegnamento;
- proporre al CCdL-RBM la distribuzione dei tempi didattici concordata coi docenti dell'Insegnamento;
- coordinare le sessioni d'esame;
- presiedere di norma la Commissione di esame dell'Insegnamento e proporre la composizione nel rispetto di quanto stabilito dal Regolamento Didattico di Ateneo (RDA).

Ad ogni CFU corrispondono 25 ore di impegno complessivo dello Studente, riferite alle attività sotto riportate:

Lezione Frontale

Essa prevede la trattazione approfondita di uno specifico argomento correlato all'Insegnamento in cui viene erogata.

Viene effettuata da un Docente, sulla base di un calendario predefinito, ed impartita agli Studenti regolarmente iscritti ad un determinato anno di corso, anche suddivisi in piccoli gruppi.

Le lezioni frontali possono anche essere erogate sotto forma di "Seminari", di attività didattiche tenute da uno o più relatori, invitati dal Responsabile dell'Insegnamento sulla base di competenze specifiche. Il Seminario ha le stesse caratteristiche della lezione frontale e, come tale, viene annotato nel registro delle lezioni. Le attività seminariali potranno anche essere inter-universitarie e realizzate grazie a videoconferenze.

Attività Didattica Sperimentale di Laboratorio

Essa si svolge presso il Laboratorio Didattico dell'Ateneo ed è finalizzata alla piena integrazione fra insegnamento teorico e applicazione sperimentale. Le attività sono progettate per dare la possibilità al singolo studente di apprendere in modo indipendente, sotto la guida di Docenti e Assistenti. Le attività svolte hanno la finalità specifica di portare lo studente ad acquisire abilità e competenza nelle principali tecnologie sperimentali che rappresentano le pietre miliari di un percorso logico predefinito, inclusivo delle conoscenze basilari relative alla sicurezza e all'organizzazione del lavoro sperimentale (vedi: Manuale Operativo del Laboratorio Didattico). Le attività sono svolte a livello individuale o di piccolo gruppo. Nel primo caso, intendono portare lo studente a recepire un protocollo sperimentale e ad analizzare criticamente i risultati ottenuti. Nel secondo caso, lo scopo sarà di valorizzare il confronto con altri studenti impegnati nella stessa attività. Il Docente Responsabile si avvale di Assistenti (vedi: Attività di Didattica Assistita) al fine di coordinare le attività previste.

Didattica Interattiva

Le attività di questa forma didattica contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi formativi dell'Insegnamento e sono tipicamente interattive o integrative; tali attività didattiche sono generalmente condotte da un Assistente, il cui compito è facilitare l'acquisizione di competenze e abilità. L'apprendimento dello Studente è acquisito mediante esercitazioni pratiche e/o di laboratorio ad integrazione di concetti e nozioni apprese negli Insegnamenti Fondamentali relativi.

Ogni anno accademico, il CdF nomina, su proposta del CCdS-RBM, gli Assistenti da impegnare nelle attività di Didattica Assistita. Questi possono essere reclutati tra i Docenti, ma anche tra ricercatori, universitari e non, mediante contratti annuali.

Attività di Studio Individuale

Esse sono conseguite grazie al tempo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale, anche assistite, dello Studente.

Il tempo riservato a questa forma di apprendimento dev'essere dedicato:

- allo studio personale, per l'assimilazione di concetti e nozioni e per la preparazione degli esami.
- alla utilizzazione, in modo autonomo o assistito, dei sussidi didattici messi a disposizione dal CdL per autoapprendimento e autovalutazione;
- ad attività volontarie presso strutture di ricerca convenzionate in ambito nazionale.

La frazione d'impegno orario complessivo riservata allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale dev'essere pari almeno al 50% dell'impegno orario complessivo.

I CFU corrispondenti a ciascun insegnamento sono acquisiti dallo studente con il superamento del relativo esame oppure, ove previsto, mediante verifica certificativa del profitto (Idoneità) da parte del docente.

La Commissione Didattica Paritetica (CDP), accerterà la coerenza tra i CFU assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi.

Frequenza

Lo Studente è tenuto a frequentare tutte le attività didattiche previste dal PdS del CdL-RBM; la rilevazione della frequenza è effettuata in modo automatico mediante badge personale. I dati di frequenza sono resi disponibili sia al Responsabile dell'Insegnamento che allo Studente attraverso il sito intranet dedicato.

Lo Studente che ha frequentato almeno il 75% delle ore previste per ciascun Insegnamento fondamentale o elettivo (80% nel caso della Didattica Sperimentale di Laboratorio), ottiene automaticamente la certificazione di frequenza necessaria per sostenere l'esame.

Piano degli studi

In fase di programmazione didattica annuale può essere determinata una diversa frazione di impegno riservato allo studio individuale che non può, comunque, essere inferiore al 50% dell'impegno orario complessivo. Sono fatti salvi i casi in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico.



UniSR

Università Vita-Salute
San Raffaele

Facoltà' di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea in Ricerca biotecnologica in medicina

2021/2022

Piano degli studi

ATTIVITA' DIDATTICA	ANNO DI CORSO	SETTORE	TIPOLOGIA	AMBITO	CFU	OBB/OPZ	ORE
Comunicazione Scientifica in Lingua Inglese	1	L-LIN/12	Lingua/Prova Finale	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	5	OBB	LEZ
Biologia Cellulare	1				6	OBB	
- Biologia Cellulare II		BIO/13	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		LEZ
- Biologia Cellulare I		BIO/13	Base	Discipline biologiche	5		LEZ
Chimica inorganica e della materia vivente (II parte)	1				6	OBB	
- Chimica Inorganica e Materia Vivente IV		CHIM/02	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		LEZ
- Chimica Inorganica e Materia Vivente III		CHIM/06	Base	Discipline chimiche	5		LEZ
Tecniche Base di Ricerca Sperimentale	1	BIO/13	Base	Discipline biologiche	6	OBB	LEZ ESE
Elementi di Statistica e Fisica II	1	FIS/07	Base	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	5	OBB	LEZ ESE
Morfologia umana	1				13	OBB	
- Morfologia umana I		BIO/16	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	11		LEZ
- Morfologia umana II		BIO/17	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	2		LEZ
Chimica inorganica e della materia vivente (I parte)	1				6	OBB	
- Chimica Inorganica e Materia Vivente II		CHIM/02	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		ESE
- Chimica Inorganica e Materia Vivente I		CHIM/02	Base	Discipline chimiche	5		LEZ ESE
Elementi di Statistica e Fisica I	1				6	OBB	
- Elementi di Statistica		MED/01	Base	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	5		LEZ ESE
- Elementi di Matematica		MED/01	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		LEZ ESE

ATTIVITA' DIDATTICA	ANNO DI CORSO	SETTORE	TIPOLOGIA	AMBITO	CFU	OBB/OPZ	ORE
Microbiologia	2				7	OBB	
- Microbiologia I		MED/07	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	6		LEZ
- Microbiologia II		MED/07	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		LEZ
Fisiologia	2				11	OBB	
- Fisiologia 1		BIO/09	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	8		LEZ
- Fisiologia 2		BIO/09	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	2		LEZ
- Fisiologia III		MED/13	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	1		LEZ
Tecniche sperimentali molecolari (prima parte)	2	BIO/11	Base	Discipline biologiche	6	OBB	LEZ ESE
Tecniche sperimentali molecolari (seconda parte)	2	BIO/13	Base	Discipline biologiche	6	OBB	LEZ ESE
Biochimica	2				8	OBB	
- Biochimica 2		BIO/10	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		ESE
- Biochimica 1		BIO/10	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	7		LEZ
Biologia Molecolare	2				7	OBB	
- Biologia molecolare II		BIO/11	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		ESE
- Biologia molecolare I		BIO/11	Base	Discipline biologiche	6		LEZ
Genetica	2				8	OBB	
- Genetica I		MED/03	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	7		LEZ
- Genetica II		MED/03	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		LEZ
Patologia generale e Immunologia	2				7	OBB	
- Patologia generale e Immunologia II		MED/04	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		LEZ
- Patologia generale e Immunologia III		MED/08	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	1		LEZ
- Patologia generale e Immunologia I		MED/04	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	5		LEZ

ATTIVITA' DIDATTICA	ANNO DI CORSO	SETTORE	TIPOLOGIA	AMBITO	CFU	OBB/OPZ	ORE
Bioteologie Farmacologiche	3				11	OBB	
- Bioteologie Farmacologiche 1		BIO/14	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	5		LEZ
- Bioteologie Farmacologiche 3		BIO/14	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		LEZ
- Bioteologie Farmacologiche 2		BIO/14	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	5		LEZ
Bioinformatica	3	BIO/11	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	6	OBB	LEZ ESE
Biologia cellulare sperimentale e bioimaging Prima Parte	3	BIO/10	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	6	OBB	LEZ ESE
Biologia cellulare sperimentale e bioimaging Seconda Parte	3	BIO/09	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	5	OBB	LEZ ESE
Principi di Gestione delle Imprese Biotecnologiche	3	SECS-P/07	Caratterizzante	Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	6	OBB	LEZ
Prova finale	3	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale	Per la prova finale	8	OBB	
Medicina rigenerativa e molecolare, e bioetica della ricerca	3				7	OBB	
- Medicina rigenerativa e molecolare, e bioetica della ricerca II		M-FIL/03	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	2		LEZ
- Medicina rigenerativa e molecolare, e bioetica della ricerca I		BIO/17	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	5		LEZ
Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica	3				6	OBB	
- Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica 2		BIO/12	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		LEZ
- Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica 1		BIO/12	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	5		LEZ

A completamento dell'offerta didattica lo studente dovrà frequentare delle attività a scelta per un totale di 12 crediti formativi sui 180 totali.



UniSR

Università Vita-Salute
San Raffaele

Facoltà di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea in Ricerca biotecnologica in medicina

2021/2022

ELENCO ATTIVITA' DIDATTICHE

Sommario

Biochimica.....	3
Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica.....	5
Bioinformatica.....	6
Biologia Cellulare.....	7
Biologia cellulare sperimentale e bioimaging Prima Parte.....	8
Biologia cellulare sperimentale e bioimaging Seconda Parte.....	10
Biologia Molecolare.....	12
Biotecnologie Farmacologiche.....	13
Chimica inorganica e della materia vivente (II parte).....	15
Chimica inorganica e della materia vivente (I parte).....	17
Comunicazione Scientifica in Lingua Inglese.....	19
Elementi di Statistica e Fisica I.....	20
Elementi di Statistica e Fisica II.....	22
Fisiologia.....	24
Genetica.....	26
Medicina rigenerativa e molecolare, e bioetica della ricerca.....	27
Microbiologia.....	29
Morfologia umana.....	31
Patologia generale e Immunologia.....	32
Principi di Gestione delle Imprese Biotechologiche.....	33
Tecniche Base di Ricerca Sperimentale.....	35
Tecniche sperimentali molecolari (prima parte).....	37
Tecniche sperimentali molecolari (seconda parte).....	39
Attività a scelta dello studente.....	41

Biochimica

Obiettivi:

Il principale obiettivo formativo del corso consiste nel rendere lo studente in grado di comprendere sia il linguaggio della biochimica, attraverso la conoscenza dei termini, delle strutture e delle funzioni delle principali biomolecole, sia la logica molecolare che sta alla base dei processi vitali, attraverso lo studio delle principali vie metaboliche e della loro regolazione.

In particolare, questo insegnamento si propone i seguenti obiettivi:

- insegnare il linguaggio della biochimica, fornendo spiegazioni sul significato e sull'origine di ogni termine;
- illustrare le proprietà strutturali delle principali classi di macromolecole biologiche (proteine, carboidrati, lipidi e acidi nucleici) e dei loro costituenti, le relazioni "struttura-funzione", ed il contesto chimico-fisico e biologico in cui queste molecole operano;
- insegnare le tecniche fondamentali per isolare e caratterizzare le biomolecole;
- illustrare i concetti fondamentali di bioenergetica e introdurre i concetti che sono alla base della logica molecolare della vita in chiave termodinamica e cinetica;
- descrivere le principali vie cataboliche e anaboliche ed i relativi meccanismi di regolazione e integrazione.

Prerequisiti:

Propedeuticità:

Chimica inorganica e della materia vivente (I parte)

Chimica inorganica e della materia vivente (II parte)

Le nozioni acquisite attraverso il corso di Chimica Inorganica e della Materia Vivente costituiscono pre-requisiti fondamentali per la comprensione degli argomenti trattati nel corso di Biochimica.

Modalità di esame:

L'esame consiste in una prova scritta della durata di 2 h con 32 domande, di cui: 2 domande a risposta aperta (da 20 punti), 24-26 domande a risposta multipla o che richiedono brevi risposte (da 4 punti) e 4-6 problemi che richiedono semplici calcoli matematici (da 4 punti). Ad ogni domanda viene attribuito un punteggio che sarà massimo in caso di risposta completa e 0 nel caso di mancata risposta o risposta completamente errata. Valori intermedi saranno invece attribuiti a risposte incomplete. Non sono previsti punteggi negativi per le risposte sbagliate. Il

punteggio globale, ottenuto sommando i punti parziali di ogni domanda, verrà quindi espresso in trentesimi, e da questo verrà dedotto il voto.

Criteri di valutazione:

Verrà valutata:

- La conoscenza e la comprensione delle problematiche discusse durante le lezioni.
- La capacità di ragionamento critico e di collegamento tra i vari argomenti trattati nel corso di Biochimica (anche con gli argomenti trattati nel corso di Chimica)
- La qualità dell'esposizione scritta, la competenza nell'impiego del lessico specialistico, la precisione nella descrizione dei composti attraverso opportune rappresentazioni (schemi, formule etc), la concisione e l'efficacia dell'esposizione.

Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica

Obiettivi:

Preparazione dei laureandi in Biotecnologie alla possibile introduzione lavorativa nel laboratorio diagnostico

- Assimilazione delle nozioni di biochimica clinica e biologia molecolare clinica indispensabili per interpretare le analisi di laboratorio più comuni
- Assimilazione dei concetti di fase preanalitica fondamentali per effettuare analisi di diagnostica e di ricerca
- Definizione dei concetti di biochimica clinica e biologia molecolare clinica necessari per le attività di ricerca traslazionale

Prerequisiti:

Propedeuticità:

Microbiologia

Genetica

Il Corso di Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica prevede una conoscenza, da parte dello studente, delle nozioni apprese nei corsi di Chimica, Biochimica generale, Biologia, Biologia Molecolare.

Modalità di esame:

L'esame si svolge tramite una prova orale, che consiste in un'interrogazione sugli argomenti trattati con una valutazione finale in trentesimi.

Criteri di valutazione:

I criteri di valutazione con i quali viene accertato l'effettivo conseguimento dei risultati di apprendimento attesi da parte dello studente si basano sulla valutazione dei seguenti aspetti:

- il grado di conoscenza acquisita dallo studente al termine dell'insegnamento;
- la capacità espositiva lineare utilizzando un lessico appropriato e specialistico;
- le competenze acquisite e la capacità di rielaborare in modo autonomo e personale i contenuti, avendo sviluppato un giudizio critico;
- la capacità di saper utilizzare le conoscenze acquisite in modo autonomo, al fine di poterle applicare ad ambiti di studio successivi.

Bioinformatica

Obiettivi:

Il corso si propone di introdurre gli studenti ai metodi computazionali per il trattamento dei dati sperimentali che le attuali biotecnologie mettono a disposizione, mostrando come l'informazione giochi un ruolo chiave nella moderna biologia molecolare. Vengono considerate le diverse tecniche di elaborazione che sono necessarie per il trattamento delle sequenze delle biomolecole informative della cellula e per l'analisi dei profili di espressione genica per la caratterizzazione di meccanismi e l'identificazione di marcatori e signature distintive. Gli studenti acquisiranno familiarità con gli strumenti di base per il reperimento, il trattamento e l'integrazione dell'informazione in genomica funzionale.

Prerequisiti:

Per essere ammesso a sostenere l'esame del corso di Bioinformatica, occorre aver sostenuto l'esame del corso di Genetica.

Modalità di esame:

L'esame consta di una prova scritta e di una prova orale che verte sull'intero programma del corso e sulla eventuale presentazione dello svolgimento degli esercizi di approfondimento assegnati durante il corso.

Lo studente, attraverso le prove d'esame, deve dimostrare di conoscere e aver compreso i metodi di analisi trattati e di saperli applicare in maniera corretta, secondo il tipo di dato e la natura del quesito biologico. Inoltre, deve avere acquisito la terminologia corretta per descrivere propriamente le metodologie studiate.

Criteri di valutazione:

- conoscenza e capacità di comprensione degli strumenti di base della bioinformatica
- capacità di individuare i metodi opportuni in base al problema
- capacità di rielaborare in modo autonomo i contenuti e di comprenderne l'applicazione nei diversi ambiti di studio
- terminologia per descrivere in maniera appropriata il tipo di dato e la metodologia di analisi adottata

Biologia Cellulare

Obiettivi:

Il principale obiettivo formativo di questo corso è quello di dare una visione generale della biologia cellulare e della vita della cellula. Ci si attende che lo studente, superato il corso, abbia una buona conoscenza dei meccanismi fondamentali che controllano il ciclo vitale di una cellula, dell'organizzazione degli organelli cellulari e della loro funzione, dei segnali che regolano il comportamento cellulare e di come essi siano integrati all'interno della cellula stessa.

Prerequisiti:

Pur non essendo richieste propedeuticità specifiche, il corso di Biologia Cellulare necessita di alcune conoscenze di base di Chimica Generale e Biochimica, in parte trattate in alcuni indirizzi delle Scuole Superiori. Dato che l'insegnamento della Chimica Generale è nello stesso semestre in cui inizia il Corso Biologia cellulare, i due corsi sono stati comunque coordinati in modo che gli studenti possano avere le nozioni preliminari necessarie. Per quanto riguarda invece la Biochimica, le nozioni basilari necessarie per comprendere la Biologia Cellulare sono fornite nelle prime lezioni del corso.

Modalità di esame:

Gli esami si svolgono in forma di esame scritto (50 domande a risposta multipla e 3 domande a risposta aperta in 60 minuti). Solo gli studenti che abbiano superato lo scritto con una votazione minima di 18/30 potranno accedere all'esame orale.

Il voto finale sarà dato dal voto dell'esame scritto +/- 3 pt.

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito le seguenti competenze:

1. completa conoscenza dei materiali del corso;
2. appropriatezza del linguaggio specifico della disciplina;
3. chiarezza dell'esposizione, ordinata e sistematica;
4. capacità di rielaborazione autonoma e personale e dei contenuti e di collegamento e integrazione dei diversi argomenti trattati.

Biologia cellulare sperimentale e bioimaging Prima Parte

Obiettivi:

Fornire agli studenti le basi teoriche (con le lezioni frontali) e le metodologie principali (con esercitazioni di laboratorio) riguardanti lo studio delle relazioni tra struttura chimica ed attività biologica di peptidi, coniugati peptide-proteina e proteine ricombinanti.

In particolare verranno approfondite varie tematiche scientifiche comprendenti: a) i principi per la preparazione e la caratterizzazione di coniugati peptide-albumina; b) gli aspetti molecolari della deamidazione/isomerizzazione di asparagina/aspartato in proteine, in peptidi ed in biofarmaci sperimentali in relazione alla struttura chimica e all'attività biologica; c) lo sviluppo di saggi enzimatici competitivi e d) i principi di trasferimento genico in eucarioti per la produzione di proteine ricombinanti. Le competenze basilari che saranno fornite agli studenti riguardano la capacità di eseguire esperimenti di biochimica applicata, di enzimologia e di biologia cellulare.

Prerequisiti:

Lo studente deve aver frequentato il corso di TECNICHE SPERIMENTALI MOLECOLARI (I e II).

Modalità di esame:

L'esame prevede una prova scritta ed una orale. La prova scritta è costituita da 31 domande (15 domande a risposta multipla (RM) e 16 domande a risposta aperta (RA)). Il punteggio delle domande a RM è 10/31, mentre quello delle domande a risposta aperta è 21/31. Il superamento della prova scritta (punteggio minimo 18/31) permette di accedere alla prova orale (facoltativa). L'eventuale esame orale comporta una variazione di +/- 1 voto della votazione ottenuta nella prova scritta.

Il voto del corso di Biologia Cellulare Sperimentale e Bioimaging (Parte I) contribuirà al voto finale, determinato come media ponderata della Parte I e Parte II, normalizzato per il "peso relativo" (numero di CFU) delle due parti.

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà mostrare di aver acquisito le seguenti competenze:

- completa conoscenza e comprensione degli argomenti teorici e sperimentali del corso;
- capacità di utilizzare un appropriato linguaggio tecnico-scientifico nella stesura del registro di laboratorio;
- capacità di utilizzare un appropriato linguaggio tecnico-scientifico nella prova orale;

- capacità di rielaborare i contenuti del corso in modo ben strutturato ed esprimere opinioni personali.

Biologia cellulare sperimentale e bioimaging Seconda Parte

Obiettivi:

Lo scopo del corso è quello di introdurre lo studente alle problematiche inerenti l'espressione genica in eucarioti, allo studio funzionale delle proteine e all'analisi integrata di vie metaboliche. Nella prima parte il corso si propone di fornire le basi teoriche (con lezioni frontali) e gli approfondimenti pratici (con esercitazioni di laboratorio) comprendenti lo studio delle relazioni tra struttura chimica ed attività biologica di peptidi, coniugati peptide-proteina e proteine ricombinanti.

In particolare verranno approfondite varie tematiche scientifiche comprendenti: a) i principi per la preparazione e la caratterizzazione di coniugati peptide-albumina; b) gli aspetti molecolari della deamidazione/isomerizzazione di Asn/Asp in proteine, in peptidi ed in biofarmaci sperimentali in relazione alla struttura chimica e all'attività biologica; c) lo sviluppo di saggi enzimatici competitivi e d) i principi di trasferimento genico in eucarioti per la produzione di proteine ricombinanti. Le competenze basilari che saranno trasmesse allo studente riguardano la capacità di eseguire esperimenti di biochimica applicata, di enzimologia e di biologia cellulare.

Nella seconda parte saranno perseguiti i seguenti obiettivi:

- Fornire agli studenti le conoscenze e le competenze adeguate perché siano in grado di effettuare saggi cellulari su cellule vitali, analizzando contemporaneamente o separatamente vari parametri (biochimici, fisiologici ecc.);
- Rendere gli studenti in grado di utilizzare avanzate strumentazioni tecnologiche di analisi (microscopia a fluorescenza, microscopia confocale, sistemi di videomicroscopia, fluorimetria, citofluorimetria, sistemi fluorimetrici per "high throughput screening" ecc.);
- Far sì che gli studenti integrino le loro conoscenze scientifiche e le nuove competenze tecniche fornite dall'insegnamento per pianificare in modo autonomo esperimenti scientifici;
- Portare all'acquisizione di capacità critiche che permettano agli studenti di integrare i risultati ottenuti da differenti approcci sperimentali, di essere critici nel valutare il metodo migliore per lo scopo dell'esperimento e di saper analizzare ed elaborare i risultati ottenuti.

Prerequisiti:

Il corso di BIOLOGIA CELLULARE SPERIMENTALE e BIOIMAGING (I e II parte) prevede che lo studente abbia frequentato il corso di TECNICHE SPERIMENTALI MOLECOLARI (I e II parte).

Modalità di esame:

L'esame svolto nell'appello di fine corso prevede una prova scritta (24 domande a risposta multipla) il cui superamento richiede il punteggio minimo di 18/30. La prova orale, qualora non richiesta dal docente, è facoltativa e può far variare il voto dello scritto di $\pm 3/30$; qualora non venisse sostenuta, per il voto finale verrà considerato il solo voto dello scritto.

Gli appelli successivi a quello di fine corso potrebbero consistere solo nella prova orale, che comprenderà tutti gli argomenti trattati anche nello scritto.

Il voto finale del corso di Biologia cellulare sperimentale e bioimaging tiene conto delle votazioni della prima e della seconda parte e del peso relativo (n. di CFU) delle due parti.

Criteri di valutazione:

Per il superamento di entrambe le parti, lo studente dovrà mostrare di aver acquisito le seguenti competenze:

- completa conoscenza e comprensione degli argomenti teorico-sperimentali del corso;
- capacità di utilizzare un appropriato linguaggio tecnico e scientifico;
- chiarezza espositiva nelle parti orali;
- capacità di rielaborare personalmente e criticamente i contenuti del corso

Biologia Molecolare

Obiettivi:

L'insegnamento della biologia molecolare nell'ambito di questo corso di laurea ha lo scopo di integrare gli argomenti che fanno parte del programma tradizionale di questa materia, quali la struttura dei geni e i meccanismi di replicazione del DNA, trascrizione e traduzione, con gli aspetti più innovativi emergenti dagli studi e dalla ricerca dagli anni '80 fino ai nostri giorni. Il contributo delle informazioni derivanti dal Progetto Genoma verrà integrata con lo studio dei meccanismi di espressione dei geni. Verrà inoltre trattato lo studio di alcune delle tecniche più utilizzate in biologia molecolare, che forniranno il necessario supporto teorico per lo svolgimento del corso pratico di Ingegneria genetica sperimentale. In generale, gli argomenti trattati forniranno allo studente la conoscenza dei meccanismi molecolari alla base della vita cellulare unitamente agli strumenti necessari per poter affrontare un problema sperimentale.

Prerequisiti:

Propedeuticità obbligatoria: BIOLOGIA CELLULARE. Sono inoltre raccomandate le conoscenze basilari di chimica organica.

Modalità di esame:

Prova orale con voto.

Criteri di valutazione:

La valutazione degli studenti prevede l'accertamento delle conoscenze dei meccanismi molecolari alla base della vita cellulare unitamente agli strumenti necessari per poter affrontare un problema sperimentale.

Saranno valutate conoscenza e capacità di comprensione dei fondamenti dei processi molecolari della replicazione del DNA e della trasmissione dell'informazione genica, della trascrizione e della traduzione; comprensione del metodo scientifico, della natura e delle modalità della ricerca in biologia molecolare; capacità di rielaborare i meccanismi molecolari complessi collocando in maniera logica le molecole coinvolte e le funzioni svolte; capacità di applicare la teoria delle metodiche molecolari per la risoluzione di problemi sperimentali; capacità di esposizione con sintassi corretta e lessico specialistico riferito ai processi molecolari alla base della vita cellulare.

Bioteologie Farmacologiche

Obiettivi:

La Farmacologia è la branca delle scienze biomediche che studia le interazioni reciproche tra farmaci ed organismi viventi, dove per farmaci si intendono tutte le sostanze in grado di provocare modificazioni nel funzionamento di un organismo (e quindi non solo le sostanze utilizzate a scopo terapeutico). Risulta quindi evidente come la Farmacologia sia strettamente legata alla conoscenza dei meccanismi alla base del funzionamento normale e patologico dell'organismo. Per questo motivo, il corso di farmacologia richiede che gli studenti posseggano già una buona conoscenza di materie quali la fisiologia e la biochimica.

Obiettivi del corso sono quelli di fornire allo studente conoscenze di base riguardanti la farmacocinetica (vale a dire l'insieme di eventi ai quali va incontro un farmaco quando viene a contatto con l'organismo), la farmacodinamica (i meccanismi generali che sottendono all'azione dei farmaci), nonché la conoscenza delle principali classi di farmaci e dei loro utilizzi terapeutici. Particolare enfasi viene data ai meccanismi molecolari di azione dei farmaci ed alle prospettive di sviluppo di farmaci biotecnologici a partire dalle conoscenze delle basi molecolari e cellulari delle malattie.

Il corso si propone inoltre di fornire un esauriente aggiornamento sulle più moderne tecnologie applicate alla ricerca farmaceutica.

Gli studenti acquisiranno competenze su come sia strutturato il moderno processo di drug discovery, saranno esposti alle varie discipline implicate nel processo quali farmacologia, chimica, biochimica, genetica e genomica ed impareranno ad integrare tali competenze fra loro allo scopo di progredire il progetto.

Parecchia enfasi sarà dedicata a come si affrontano le fasi critiche del processo quali l'identificazione di un nuovo target di interesse farmacologico e la sua validazione, lo sviluppo di un saggio per la selezione di molecole farmacologicamente attive e lo sviluppo pre-clinico e clinico di una nuova molecola. La trattazione di tali argomenti sarà supportata da numerosi esempi e "case studies" tratti dalla letteratura medico scientifica, inclusa una serie di esempi di farmaci tradizionali e biotecnologici significativi.

Alla fine del corso gli studenti avranno familiarità con l'utilizzo degli strumenti che si applicano per formulare una proposta di progetto, per validare sperimentalmente un target biologico ai fini

della ricerca farmaceutica, per creare e condurre un efficiente screening e per selezionare il miglior candidato possibile per lo sviluppo preclinico e clinico.

Prerequisiti:

Le propedeuticità sono: Biochimica, Patologia Generale e Immunologia. Sono richieste le conoscenze di Fisiologia, a sua volta necessarie per lo studio della Patologia.

Modalità di esame:

L'esame si svolge in due parti: Prova intermedia che include test a scelta multipla e domande aperte (al termine del primo semestre), esame orale finale. Il voto finale sarà espresso in trentesimi e sarà una media di ciascuna parte. Chi decidesse di non svolgere la prova intermedia potrà iscriversi solo all'esame orale, durante il quale sarà valutato analiticamente su tutto il programma del corso.

Criteri di valutazione:

Lo studente per superare l'esame dovrà dimostrare di:

- Conoscere e comprendere i principi della farmacocinetica e della farmacodinamica che regolano il meccanismo di funzionamento dei farmaci.
- Conoscere le classi di farmaci trattate, in particolare comprendere i meccanismi molecolari di funzionamento. Conoscere le principali molecole rappresentative delle varie classi.
- Conoscere e comprendere le basi cellulari-molecolari della variabilità nella risposta ai farmaci e nell'insorgenza di effetti tossici.
- Conoscere e comprendere i principi di drug-discovery e farmacoeconomia che regolano lo sviluppo di un farmaco
- Essere in grado di rielaborare gli argomenti trattati e creare connessioni logiche trasversali agli argomenti trattati
- Avere capacità di trasmettere quanto appreso con linguaggio scientifico e appropriato alla disciplina

Concorrono al voto finale:

- Padronanza della materia
- Capacità di trattare in maniera trasversale e critica gli argomenti richiesti
- Correttezza, chiarezza, sintesi e fluidità espositiva
- Uso della terminologia scientifica adeguata

Chimica inorganica e della materia vivente (II parte)

Obiettivi:

Corso di Chimica inorganica e della materia vivente (I e II parte) si propone i seguenti obiettivi:

- fornire allo studente un linguaggio appropriato derivante dalla conoscenza dei principi basilari.
- fornire gli strumenti per una interpretazione chimica della materia, dei sistemi e degli eventi naturali e della materia vivente.
- fornire i modelli e i concetti generali quali mezzi di giustificazione e di previsione delle proprietà fisiche e chimiche (composizione, struttura, reattività) di enti e sistemi a grado crescente di complessità.
- introdurre e trattare esaurientemente tutti gli aspetti della chimica generale, inorganica e organica necessari ad accedere allo studio della biochimica e dei corsi successivi.
- fornire allo studente la conoscenza delle principali tecniche spettroscopiche e spettrometriche comunemente utilizzate nell'ambito della chimica organica per la caratterizzazione dei composti.
- fornire allo studente le conoscenze di base relative a: norme di sicurezza; compilazione del quaderno di laboratorio; uso delle pipette; preparazione di soluzioni a concentrazione e pH definiti.

Prerequisiti:

Propedeuticità:

Chimica inorganica e della materia vivente (I parte)

Il corso di Chimica inorganica e della materia vivente si suddivide in due parti. Per una comprensione adeguata della seconda parte e delle esercitazioni pratiche è indispensabile una conoscenza della I parte. Il susseguirsi degli insegnamenti è organizzato in maniera adeguata. Risultano inoltre fondamentali per la comprensione del corso, nozioni base di matematica e fisica.

Modalità di esame:

L'esame si svolgerà in modalità scritta, in forma aperta. Il voto ottenuto farà media con quello di chimica inorganica e della materia vivente prima parte a dare il voto finale.

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito le seguenti competenze:

1. completa conoscenza e comprensione dei diversi settori della chimica organica e spettroscopica, negli aspetti di base, teorici e sperimentali;
2. appropriatezza del linguaggio specifico della chimica organica e spettroscopica;

3. chiarezza dell'esposizione, ordinata e sistematica e nella risoluzione dei problemi;

4. capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti.

Al termine dell'insegnamento di Chimica Inorganica e della Materia Vivente II parte, gli studenti avranno un'adeguata padronanza nell'utilizzo delle conoscenze di base di carattere chimico, anche in relazione ad altre discipline scientifiche; saranno in grado di fare ragionamenti a livello microscopico e rappresentare i risultati delle osservazioni in modo simbolico.

Chimica inorganica e della materia vivente (I parte)

Obiettivi:

Corso di Chimica inorganica e della materia vivente (I e II parte) si propone i seguenti obiettivi:

- fornire allo studente un linguaggio appropriato derivante dalla conoscenza dei principi basilari.
- fornire gli strumenti per una interpretazione chimica della materia, dei sistemi e degli eventi naturali e della materia vivente.
- fornire i modelli e i concetti generali quali mezzi di giustificazione e di previsione delle proprietà fisiche e chimiche (composizione, struttura, reattività) di enti e sistemi a grado crescente di complessità.
- introdurre e trattare esaurientemente tutti gli aspetti della chimica generale, inorganica e organica necessari ad accedere allo studio della biochimica e dei corsi successivi.
- fornire allo studente la conoscenza delle principali tecniche spettroscopiche e spettrometriche comunemente utilizzate nell'ambito della chimica organica per la caratterizzazione dei composti.
- fornire allo studente le conoscenze di base relative a: norme di sicurezza; compilazione del quaderno di laboratorio; uso delle pipette; preparazione di soluzioni a concentrazione e pH definiti.

Prerequisiti:

Il corso di Chimica inorganica e della materia vivente si suddivide in due parti. Per una comprensione adeguata della seconda parte e delle esercitazioni pratiche è indispensabile una conoscenza della I parte. Il susseguirsi degli insegnamenti è organizzato in maniera adeguata. Risultano inoltre fondamentali per la comprensione del corso, nozioni base di matematica e fisica.

Modalità di esame:

L' esame si svolge in due parti relative alle due parti del corso:

Chimica inorganica e della materia vivente (I parte): scritto, domande aperte.

Chimica inorganica e della materia vivente (II parte): scritto, domande aperte.

Dal superamento della prima parte si ottiene un' idoneità, al superamento della seconda parte si registrerà il voto, che sarà media dei voti delle singole parti. Per superare l' esame gli studenti dovranno aver partecipato alle esercitazioni pratiche e aver compilato in maniera soddisfacente il quaderno di laboratorio (primo semestre).

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito per ciascuna parte le seguenti competenze:

1. completa conoscenza e comprensione dei diversi settori della chimica, negli aspetti di base, teorici e sperimentali;
2. appropriatezza del linguaggio specifico della chimica;
3. chiarezza dell'esposizione, ordinata e sistematica e nella risoluzione dei problemi;
4. capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti.

Al termine dell'insegnamento di Chimica Inorganica e della Materia Vivente gli studenti avranno un'adeguata padronanza nell'utilizzo delle conoscenze di base di carattere chimico, anche in relazione ad altre discipline scientifiche; saranno in grado di fare ragionamenti a livello microscopico e rappresentare i risultati delle osservazioni in modo simbolico. Inoltre conosceranno le modalità di svolgimento delle operazioni basilari in laboratorio e di compilazione di un quaderno di laboratorio.

Concorrono al voto finale:

conoscenza e padronanza dell'utilizzo dei principali strumenti base di laboratorio

applicazione e utilizzo in laboratorio delle conoscenze teoriche

Comunicazione Scientifica in Lingua Inglese

Obiettivi:

Spiegare agli studenti i tre principali modi per comunicare le scienze biomediche ai pari usando la lingua inglese: papers, posters, presentations.

Prerequisiti:

Pur non essendo richieste propedeuticità specifiche, una conoscenza della lingua inglese è necessaria per poter seguire.

Modalità di esame:

L'esame si svolge in forma di un test a scelte multiple insieme e di una presentazione orale di gruppo.

Criteri di valutazione:

Il voto finale sarà calcolato tenendo conto delle due parti dell'esame. Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito le seguenti competenze:

1. completa conoscenza dei materiali del corso;
2. appropriatezza del linguaggio specifico della disciplina, dei temi e degli autori;
3. chiarezza dell'esposizione, ordinata e sistematica;
4. Capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti

Elementi di Statistica e Fisica I

Obiettivi:

Il corso si propone di fornire agli studenti le basi matematiche e statistiche utili a leggere, sintetizzare, analizzare ed interpretare i fenomeni osservati, con un'ottica di tipo quantitativo. Per quanto riguarda la statistica verranno introdotti i concetti e gli strumenti essenziali della statistica descrittiva ed inferenza con particolare attenzione al loro utilizzo nell'analisi dei dati in campo biologico.

Prerequisiti:

Il corso non richiede prerequisiti, dato che tutte le nozioni di base di matematica necessarie per il corso verranno richiamate durante le lezioni.

Modalità di esame:

Per lo studente frequentante nell'anno accademico in corso sono previste due modalità di esame:

1. Svolgimento dell'esame tramite due prove scritte intermedie.
2. Svolgimento dell'esame in un'unica prova scritta generale nelle date di appello (qualora lo studente non abbia fatto/superato le due prove o abbia rifiutato il voto ottenuto dalle prove intermedie).

Per tutti gli altri studenti, è prevista solo la modalità della prova scritta generale.

PROVE INTERMEDIE

Entrambe le prove scritte intermedie prevedono sia esercizi che domande di teoria. Le due prove sono inerenti ai due moduli del corso

- Prima prova (P1): Matematica
- Seconda prova (P2): Statistica

Entrambe le prove scritte intermedie hanno un punteggio massimo pari a 31/30. Ogni prova intermedia si considera superata solo se il punteggio è maggiore o uguale a 18/30. Se entrambe le prove sono superate i risultati delle due prove P1 e P2 verranno pesati come segue per ottenere il punteggio finale:

$$\text{Punteggio finale} = 0,25 * P1 + 0,75 * P2$$

L'esame si ritiene superato se tale media arrotondata risulta maggiore o uguale a 18/30.

La prima prova si svolgerà al termine delle lezioni del modulo di Matematica, la seconda prova si svolgerà al termine del corso.

PROVA SCRITTA GENERALE

La prova scritta generale prevede sia esercizi e che domande di teoria relativi all'intero programma di entrambi i moduli. Il punteggio massimo è di 31/30 e l'esame si considera superato se il voto è uguale o superiore a 18/30.

Dato che "Elementi di Statistica e Fisica I" costituisce la prima parte del corso di "Elementi di Statistica e Fisica", la valutazione di "Elementi di Statistica e Fisica I" contribuirà al voto finale del corso, insieme a quella di "Elementi di Statistica e Fisica II", in modo ponderato secondo la suddivisione dei CFU delle due parti.

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito le seguenti competenze:

1. conoscenza e comprensione degli argomenti e delle metodologie di base di entrambe le discipline (Matematica e Statistica);
2. capacità di contestualizzare autonomamente il problema in ambito matematico e statistico e di applicare le conoscenze acquisite;
3. appropriatezza del linguaggio al rigore quantitativo delle discipline;
4. chiarezza nella soluzione dei problemi;
5. capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti.

Elementi di Statistica e Fisica II

Obiettivi:

Nella seconda parte, il corso si propone di introdurre le nozioni fondamentali della fisica classica come base per la comprensione degli eventi osservati in campo biologico. L'obiettivo è quello di fornire agli studenti gli strumenti necessari per interpretare ed analizzare i principali fenomeni naturali, con particolare riferimento a quelli osservati nelle scienze biomediche, in termini di principi primi governanti i principali campi della fisica classica quali la meccanica, la meccanica dei fluidi, la termodinamica, l'elettromagnetismo, l'acustica e l'ottica.

Le competenze verranno perfezionate con esercizi ed applicazioni specifiche in campo biologico.

Prerequisiti:

Pur non essendo richieste propedeuticità specifiche, il corso di Elementi di Statistica e Fisica II richiede conoscenze di base di analisi e di calcolo vettoriale, che comunque sono riviste brevemente all'inizio del corso e anche in itinere durante le lezioni pertinenti. In ogni caso lo svolgimento e superamento della Parte I garantisce che le nozioni fondamentali di matematica siano ben assodate.

Modalità di esame:

Gli esami si svolgono in forma di esame scritto, con 5 domande a risposta multipla (10% del voto finale) e 10 esercizi (90% del voto finale). Il voto della parte II viene pesato con quello della parte I per CFU per produrre il voto finale.

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà dimostrare:

1. Conoscenza e comprensione dei materiali del corso, considerando che l'esame cerca di ricoprire gli argomenti fondamentali di ogni blocco del corso (meccanica, fluidi, termodinamica ed elettromagnetismo).
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione, riuscendo in ogni esercizio ad identificare le leggi fisiche coinvolte e di applicarle nel modo adeguato.
3. Appropriatezza del linguaggio nell'esposizione e in particolare l'utilizzo adeguato delle grandezze fisiche e delle unità di misura.
- 4.- Chiarezza dell'esposizione, in particolare la descrizione adeguata dei passaggi che portano alla risoluzione di ogni esercizio.

5. Capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti, tanto nell'applicazione di quanto appreso negli esercizi proposti come nelle domande a risposta multipla, dove bisogna affrontare domande di indole più teorica sulla base delle nozioni discusse in aula.

Fisiologia

Obiettivi:

Scopo dell'insegnamento è portare lo studente a:

- comprendere le interazioni molecolari responsabili sia del mantenimento dell'ambiente intracellulare che del controllo delle funzioni cellulari, incluse quelle specializzate.
- acquisire i meccanismi che stanno alla base del funzionamento dei diversi organi del corpo umano.
- comprendere i sistemi di controllo che realizzano l'integrazione dinamica tra i vari organi negli apparati e tra i vari apparati nell'intero organismo.
- comprendere i meccanismi e le interrelazioni delle funzioni vegetative e i fondamenti generali dell'endocrinologia.
- comprendere le modalità di integrazione delle funzioni dell'apparato endocrino con la fisiologia dei diversi organi ed apparati.
- acquisire i fondamenti neurobiologici e psicofisiologici delle funzioni sensoriali, dei comportamenti motori e delle interazioni cognitive ed emotive fra il soggetto e l'ambiente.

L'insieme delle conoscenze acquisite nel corso di Fisiologia è propedeutico alla comprensione delle basi molecolari e cellulari delle malattie e dei principi di azione dei farmaci.

Prerequisiti:

Il piano formativo del CdL, definisce propedeuticità obbligatorie al fine di favorire la piena fruizione della didattica impartita. Nello specifico, dato che la fisiologia si pone all'intersezione fra diversi campi delle scienze biomediche e biofisiche, il corso di insegnamento si fonda sulle conoscenze acquisite con lo studio della Biologia Cellulare, Morfologia Umana, Chimica e Fisica.

Modalità di esame:

La verifica relativa alla parte di Fisiologia Cellulare e Umana si articola in due prove. La prima prova è scritta e consiste di 24 gruppi di 5 risposte scritte vero/falso; il punteggio minimo di 18 consente l'accesso alla successiva prova orale che permette di ottenere la votazione complessiva di questa parte del programma.

La verifica relativa alla parte di Endocrinologia prevede un esame scritto basato su 30 quiz a scelta multipla (eventualmente completato da esame orale, se richiesto dal candidato) che permette di ottenere una votazione complessiva di questa parte del programma.

Le due parti possono essere sostenute in tempi diversi dallo studente. Il voto finale dell'esame è dato dalla media pesata (sulla base dei crediti) delle votazioni ottenute nelle due parti.

Criteri di valutazione:

In sede di esame, lo studente dovrà mostrare di avere acquisito adeguata conoscenza:

- dei meccanismi molecolari alla base delle funzioni cellulari comuni e specializzate;
- della integrazione dei meccanismi fisiologici nella realizzazione di funzioni complesse;
- delle funzioni di organi e apparati, dell'integrazione dinamica delle loro funzioni e dei sistemi di controllo che operano a livello locale e centrale

Nel corso delle verifiche, lo studente dovrà dimostrare:

- capacità di applicare e rielaborare in modo autonomo i contenuti disciplinari appresi;
- appropriatezza espositiva e capacità di sintesi;
- utilizzo di una terminologia appropriata per la descrizione dei processi fisiologici

Genetica

Obiettivi:

Negli ultimi anni, la Genetica Molecolare e la Genomica hanno dato un importante contributo per la conoscenza di meccanismi fisiologici e patologici. Il corso fornisce gli strumenti e le nozioni per la comprensione dell'ereditarietà dei caratteri, come ricorrenza di malattie genetiche in famiglie o di fattori di rischio per malattie multifattoriali. I principali e recenti approcci sperimentali sono parte integrante del corso.

Prerequisiti:

Il corso di Biologia Molecolare è naturalmente propedeutico al corso di Genetica e si richiede il superamento dell'esame di Biologia Molecolare per accedere all'esame di Genetica. Sebbene non strettamente propedeutici, sono funzionali e rappresentano prerequisiti di conoscenza i corsi di Biochimica e Biologia Cellulare per fruire appieno delle informazioni e concetti che sono oggetto di lezione del corso di Genetica.

Modalità di esame:

L'accertamento delle conoscenze e la capacità dello studente di applicare i concetti appresi in esercizi e problemi di genetica verrà condotto mediante esame orale.

Criteri di valutazione:

I criteri di valutazione con i quali viene accertato l'effettivo conseguimento dei risultati di apprendimento attesi da parte dello studente si basano sulla valutazione dei seguenti aspetti:

- il grado di conoscenza acquisita dallo studente al termine dell'insegnamento;
- la capacità espositiva lineare utilizzando un lessico appropriato e specialistico;
- le competenze acquisite e la capacità di rielaborare in modo autonomo e personale i contenuti, avendo sviluppato un giudizio critico;
- la capacità di saper utilizzare le conoscenze acquisite in modo autonomo, al fine di poterle applicare ad ambiti di studio successivi.

Medicina rigenerativa e molecolare, e bioetica della ricerca

Obiettivi:

Il Corso integrato di “Medicina rigenerativa e molecolare e bioetica della ricerca” intende fornire agli studenti una comprensione aggiornata dei meccanismi di omeostasi, eterogeneità e rigenerazione tissutale, plasticità e stabilità dell'identità cellulare con particolare enfasi sulle caratteristiche e proprietà funzionali dei compartimenti staminali. Per gli argomenti di più recente acquisizione verranno descritti anche i principali metodi di studio e modelli sperimentali, e le possibili applicazioni in ambito terapeutico. Queste nozioni verranno integrate con approfondimenti di manipolazione e trasferimento genico. Inoltre, il Corso introdurrà gli studenti alla riflessione bioetica per riferimento alla ricerca scientifica e medica sia sotto il profilo teorico sia sotto quello pratico.

Prerequisiti:

Pur non essendo richieste propedeuticità specifiche, il Corso di Medicina rigenerativa e molecolare si sviluppa a partire da nozioni di Biologia Cellulare, Genetica, Biologia Molecolare e Istologia. Il modulo di bioetica non prevede particolare preparazione preliminare, benché possa tornare utile possedere qualche nozione di filosofia di base come desumibile da manualistica di scuola superiore.

Modalità di esame:

L'esame di Medicina Rigenerativa e Molecolare si svolge attraverso colloquio orale, corredato di voto. L'esame di Bioetica della Ricerca, anch'esso corredato di voto, si svolge attraverso la valutazione delle presentazioni degli studenti e di un colloquio finale nel quale verranno discussi gli esiti delle presentazioni. Il voto finale del corso integrato di Medicina Rigenerativa e Molecolare e Bioetica della Ricerca è una media ponderata (sulla base dei crediti formativi) tra l'esame di Medicina Rigenerativa e Molecolare e quello di Bioetica della Ricerca.

Criteri di valutazione:

Per superare l'esame di Medicina Rigenerativa e Molecolare lo studente dovrà dimostrare di:

- Conoscere i meccanismi che regolano l'omeostasi e il riparo tissutale
- Conoscere le tecniche di studio utilizzate per definire l'identità, la plasticità e l'eterogeneità cellulare
- Conoscere i principali approcci di terapia genica e cellulare

- Correlare ed integrare le nozioni riguardanti l'omeostasi e il riparo tissutale con gli approcci di medicina molecolare e rigenerativa

Concorrono al voto finale:

- Padronanza della materia
- Correttezza, chiarezza, sintesi e fluidità espositiva
- Capacità di trattare in maniera trasversale e critica, anche rielaborando, gli argomenti trattati nel corso, inclusi i journal club

Alla fine del corso di gli studenti avranno sviluppato le capacità e conoscenze necessarie per affrontare criticamente questioni riguardanti il campo della medicina rigenerativa e molecolare. L'esame di Bioetica della Ricerca si svolge attraverso la valutazione delle presentazioni degli studenti e di un colloquio finale nel quale verranno discussi gli esiti delle presentazioni. Concorrono al voto finale:

- Partecipazione attiva alla discussione
- Qualità della presentazione, vale a dire: uso appropriato del linguaggio filosofico pur nei limiti di un insegnamento introduttivo, fluidità nello svolgimento degli argomenti, adeguata bibliografia, capacità di dare riscontro alle obiezioni della platea.

Alla fine del corso gli studenti dovranno dimostrare di comprendere le questioni morali implicite nei vari ambiti della ricerca, con particolare riguardo per le ricadute collettive delle scelte morali dello scienziato e del ricercatore, sia come singoli sia e soprattutto come membri di una comunità scientifica. Gli studenti dovranno altresì dare prova di comprendere la propria futura responsabilità come 'comunicatori' delle verità scientifiche a servizio di una cittadinanza consapevole, dato il contesto attuale in cui critiche improprie alla scienza vengono alimentate da derive ideologiche e da fake news.

Microbiologia

Obiettivi:

Il corso ha come obiettivo il fornire agli studenti conoscenze di base circa il mondo dei microrganismi comprendendo lo studio di batteri, virus, funghi e protozoi, con le loro caratteristiche chimiche, strutturali, metaboliche e genetiche. Particolare attenzione viene attribuita all'approfondimento di virus e plasmidi batterici che costituiscono strumenti fondamentali per il biotecnologo. Infine, visto l'indirizzo medico, al termine del corso lo studente conoscerà il ruolo dei diversi microrganismi e virus nel causare malattie nell'uomo, con particolare attenzione alle procedure diagnostiche tradizionali ed innovative, come lo studio del microbioma, ai farmaci antibatterici, antivirali e relativi meccanismi d'azione molecolari, così come al rapporto ospite-parassita ed alle sue implicazioni biomediche.

Prerequisiti:

Propedeuticità: Biochimica

Modalità di esame:

Gli esami si svolgono in forma di esame scritto.

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito:

1. completa conoscenza degli argomenti del corso
2. appropriatezza del linguaggio scientifico inerente alla disciplina e dei temi descritti nel programma, nel testo di riferimento e trattati a lezione
3. Lo studente deve dimostrare di avere acquisito capacità di analisi e di argomentazione in ordine alle tematiche affrontate nel corso, con particolare riferimento agli esempi discussi in aula
4. Capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti
5. Lo studente deve dimostrare di avere compreso le caratteristiche principali dei microrganismi oggetto del programma e discussi in aula (batteri, virus, parassiti e miceti), le loro similitudini e differenze da un punto di vista molecolare e saper descrivere i meccanismi d'azione dei principali antibiotici, antimicotici e antivirali e meccanismi di farmacoresistenza associati

Concorrono al voto finale:

- Capacità di trattare in maniera trasversale e critica gli argomenti richiesti
- Correttezza, chiarezza, sintesi e fluidità espositiva;

- Padronanza della materia;
- Uso della terminologia scientifica appropriata

Morfologia umana

Obiettivi:

STRUTTURA E SVILUPPO DEI TESSUTI E DEGLI ORGANI

- Sviluppo dell'embrione dei mammiferi, principali fenomeni morfogenetici, genesi dei tessuti ed abbozzi embrionari, con cenni ai meccanismi molecolari che regolano lo sviluppo embrionale;
- Organizzazione strutturale e relazioni funzionali tra cellule e componenti extracellulari dei tessuti, loro interazioni reciproche, correlazioni morfofunzionali, meccanismi cellulari e molecolari di regolazione, nonché processi proliferativi e differenziativi propri dell'istogenesi, del rinnovamento e della riparazione tissutali.
- Architettura degli organi e composizione dei sistemi, con riferimenti alle principali metodologie di indagine morfologica.

Prerequisiti:

Biologia cellulare.

La piena comprensione degli insegnamenti di istologia e anatomia microscopica richiede che lo studente abbia assimilato i fondamenti della biologia cellulare. Il superamento dell'esame di biologia cellulare costituisce quindi un requisito necessario per l'iscrizione all'esame di morfologia umana.

Modalità di esame:

Gli esami si svolgono come segue: Istologia: esame orale; Embriologia: esame orale; Anatomia umana (splanco e neuro): esame orale.

La media ponderata dei voti di Istologia, Embriologia e Anatomia Umana viene calcolata in base al numero di ore di insegnamento erogate per ciascuna materia sul totale.

Non sarà consentito sostenere l'esame orale di anatomia umana senza avere prima sostenuto e superato gli orali di Istologia ed Embriologia.

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito le seguenti competenze: 1. completa conoscenza dei materiali del corso; 2. appropriatezza del linguaggio specifico della disciplina; 3. chiarezza dell'esposizione, ordinata e sistematica; 4. capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti.

Patologia generale e Immunologia

Obiettivi:

Il corso mira alla formazione di una solida conoscenza degli essenziali meccanismi patogenetici alla base delle principali malattie (fisiopatologia cellulare e tissutale, infiammazione acuta e cronica, sviluppo e fisiopatologia della risposta immunitaria innata e adattiva, aspetti generali delle neoplasie). Inoltre, il corso approfondisce le principali componenti, cellulari e non, del sistema immunitario umano ed i meccanismi fondamentali della risposta immunitaria ad agenti infettivi ed alla trasformazione neoplastica.

Prerequisiti:

Per la comprensione della Patologia Generale e del funzionamento del sistema immunitario è necessario che lo studente abbia solide basi nelle discipline insegnate al primo anno di corso, con particolare riferimento ai corsi di Biologia Cellulare e di Morfologia Umana, a loro volta propedeutici all'insegnamento della Fisiologia, propedeutica al corso in oggetto, che si svolge nel semestre precedente.

Modalità di esame:

L'esame è interamente basato su un colloquio orale sull'intero programma del corso.

Criteri di valutazione:

Il superamento dell'esame comporta che lo studente abbia dimostrato capacità di apprendimento, conoscenza e comprensione dei principali meccanismi della patologia cellulare e tissutale, del funzionamento del sistema immunitario umano, nelle sue componenti innata e adattiva, e del ruolo dello stesso in diverse patologie infiammatorie, autoimmunitarie, allergiche e neoplastiche. Infine, lo studente dovrà dimostrare di conoscere gli elementi fondamentali della moderna oncologia umana, delle sue basi molecolari ed epigenetiche e del ruolo del sistema immunitario. Al fine di determinare il voto finale si terrà conto dell'autonomia di giudizio acquisita dallo studente, intesa come capacità di discutere, e delle abilità comunicative nel collegare più argomenti, meccanismi fondamentali della patologia generale, dell'immunologia e immunopatologie e della trasformazione neoplastica. Concorreranno alla determinazione del voto, espresso in 30esimi, oltre alla padronanza della materia, anche l'appropriatezza descrittiva dei diversi meccanismi, del significato dei principali acronimi, la capacità di sintesi e la fluidità espositiva.

Principi di Gestione delle Imprese Biotecnologiche

Obiettivi:

Il settore industriale delle biotecnologie, univocamente ritenuto uno dei settori più promettenti a livello globale, rappresenta per gli studenti uno sbocco professionale probabile e coerente con il piano di studi previsto dal Corso di Laurea in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche.

Una risorsa preziosa per il settore è costituita da personale altamente qualificato che sappia sviluppare le competenze manageriali in grado di mediare le logiche tecnico-scientifiche - su cui la ricerca si basa - con le logiche aziendali, dettate da strategie e modelli organizzativi troppo spesso del tutto sconosciuti fino all'ingresso nel mondo del lavoro.

Proprio per prevenire queste incomprensioni tra "scienza" e "business", il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi di base per comprendere i diversi aspetti della vita aziendale, con particolare riferimento ai principi e alle tecniche con cui vengono gestite le imprese appartenenti al settore di riferimento delle biotecnologie.

Il corso si propone inoltre di fornire alcuni strumenti - quali le tecniche di negoziazione e di gestione dei gruppi di lavoro - ritenuti di grande utilità per le future esperienze professionali degli studenti, sia in campo aziendale che in campo accademico.

Trattandosi di temi normalmente "nuovi" per gli studenti, il taglio che si è voluto dare al corso è essenzialmente operativo: è infatti previsto l'utilizzo di "business cases", di simulazioni su computer, di metodi di apprendimento esperienziale, di seminari e testimonianze, in modo da calare gli studenti il più possibile nella realtà operativa aziendale.

Gli studenti saranno seguiti in questo particolare percorso da docenti che ricoprono ruoli di executive managers di aziende biotech e da esperti consulenti aziendali.

Prerequisiti:

Nessuno.

Modalità di esame:

Prova scritta con domande aperte.

Viene assegnato un voto in trentesimi.

Criteri di valutazione:

Conoscenze e comprensione degli argomenti trattati, capacità di organizzare discorsivamente la conoscenza; capacità di ragionamento critico sullo studio realizzato; qualità dell'esposizione in aula e nelle esercitazioni, capacità di comprendere e utilizzare lessico specialistico.

Tecniche Base di Ricerca Sperimentale

Obiettivi:

Scopo del corso è introdurre lo studente alle tecniche di base di laboratorio propedeutiche per i laboratori successivi, focalizzando il corso sulla preparazione di soluzioni, diluizioni, elettroforesi, e tecniche di coltura cellulare di procarioti ed eucarioti.

Prerequisiti:

pur non essendo richieste propedeuticità specifiche, il corso di Tecniche Base di Ricerca Sperimentale si sviluppa a partire da nozioni di Chimica Generale e Inorganica che lo precede nel primo semestre per fornire le conoscenze teoriche a supporto di quelle pratiche svolte nel corso di Tecniche Base di Ricerca Sperimentale.

Modalità di esame:

A fine corso, lo studente viene informato sull'acquisizione dell'idoneità ad essere ammesso all'esame scritto. In caso di giudizio di laboratorio insufficiente, lo studente non verrà ammesso all'esame scritto e dovrà frequentare una settimana di recupero. La non ammissione all'esame verrà comunicata allo studente l'ultimo giorno di laboratorio. Solo dopo aver recuperato i debiti formativi legati alle attività di laboratorio, lo studente potrà sostenere l'esame scritto e orale.

L'esame scritto è costituito da 31 domande aperte in 90 minuti. Lo studente dovrà totalizzare un minimo di 18 domande corrette per accedere all'esame orale in cui viene definito il punteggio finale che è risultato del punteggio conseguito nell'esame scritto e nell'esame orale.

Lo studente per superare l'esame dovrà dimostrare di:

- Eseguire i calcoli relativi alle misure di concentrazione delle soluzioni in peso/volume, molarità e percentuale.
- Eseguire i calcoli per convertire le misure di concentrazione da peso/volume in molarità, percentuale e viceversa.
- Eseguire i calcoli delle diluizioni e diluizioni seriali.
- Eseguire i calcoli delle diluizioni delle cellule eucariotiche.
- Essere a conoscenza dei principi teorici delle sperimentazioni eseguite.

Alla fine del corso gli studenti avranno sviluppato le conoscenze necessarie per potere affrontare il laboratorio successivo sulle tecnologie del DNA ricombinante.

Concorrono al voto finale:

- L'attenzione, motivazione, impegno, capacità di analizzare e risolvere un problema e capacità di "lavorare al banco" dimostrata durante il corso pratico.
- Chiarezza e ordine nella compilazione del registro di laboratorio.
- Capacità d'interazione con i compagni, capacità di comunicazione e senso di responsabilità di laboratorio.

Criteri di valutazione:

Nel complesso, i criteri di valutazione saranno i seguenti:

- conoscenza della teoria necessaria per la manipolazione delle molecole biologiche
- capacità di comprendere e pianificare un esperimento scientifico
- appropriatezza del linguaggio scientifico
- capacità di eseguire le prove pratiche richieste
- autonomia nell'esecuzione di prove pratiche
- capacità nel coordinarsi nel lavoro di gruppo
- abilità nel compilare il registro di laboratorio
- rispetto delle norme di sicurezza

Tecniche sperimentali molecolari (prima parte)

Obiettivi:

Lo scopo del corso è fornire agli studenti le basi teoriche e pratiche relative per lo studio e alla manipolazione di acidi nucleici (DNA e RNA) e proteine. La prima parte del corso sarà dedicata allo studio e alla manipolazione degli acidi nucleici. Con particolare attenzione saranno approcciate, sia da un punto di vista teorico che pratico, le tecniche di base per l'amplificazione, la mutagenesi ed il clonaggio di geni in vettori di espressione. Gli studenti familiarizzeranno con i principali metodi sperimentali utilizzati nell'analisi di DNA e RNA. Il corso sarà integrato con esercitazioni di clonaggio virtuale, che permetteranno agli studenti di familiarizzare con i principali algoritmi di analisi del DNA. La seconda parte del corso verterà sullo studio e la manipolazione delle proteine. Attualmente, il sistema elettivo per lo studio di queste molecole è basato sull'ottenimento delle proteine in forma ricombinante. Durante il corso si analizzeranno le metodologie e si affronteranno le problematiche inerenti l'espressione di proteine ricombinanti in sistemi procariotici. In particolare, saranno illustrate ed applicate le metodologie utili allo studio delle proteine: dalla loro produzione, modificazione e purificazione all'analisi chimico/fisica, biochimica e funzionale. Il corso si pone l'obiettivo di far acquisire allo studente: • la conoscenza delle metodiche e dei principi alla base dei protocolli utilizzati per la manipolazione di DNA/RNA e proteine; • la necessaria autonomia nell'esecuzione dei protocolli sperimentali; • la capacità di gestire il lavoro in modo autonomo, dopo opportune indicazioni; • la capacità di lavorare in gruppo e di interagire in modo produttivo con i colleghi • le basi per la corretta compilazione di un registro di laboratorio.

Prerequisiti:

Il corso di Tecniche Base di Ricerca Sperimentale è propedeutico al corso di Tecniche Sperimentali Molecolari I° parte. Inoltre, per l'apprendimento degli approcci sperimentali oggetto del corso è consigliabile avere buone conoscenze di chimica inorganica.

Modalità di esame:

L'esperienza di laboratorio verrà valutata con i seguenti giudizi:

- A. Ottimo
- B. Buono
- C. Discreto

D. Sufficiente

E. Insufficiente

L'esame finale si svolgerà in tre parti: test a domande aperte (1° parte) e a scelta multipla (2° parte), e colloquio orale (3° parte). Il superamento del test a domande aperte è richiesto per accedere alla 2° e 3° parte dell'esame.

Il voto finale terrà conto dell'esito dei test scritti e dell'orale, e del giudizio di laboratorio, che contribuirà per il 6-7% del voto finale complessivo.

Criteri di valutazione:

Nel complesso, i criteri di valutazione saranno i seguenti:

- conoscenza della teoria necessaria per la manipolazione delle molecole biologiche
- capacità di comprendere e pianificare un esperimento scientifico
- appropriatezza del linguaggio scientifico
- capacità di eseguire le prove pratiche richieste
- autonomia nell'esecuzione di prove pratiche
- capacità nel coordinarsi nel lavoro di gruppo
- abilità nel compilare il registro di laboratorio
- rispetto delle norme di sicurezza

Tecniche sperimentali molecolari (seconda parte)

Obiettivi:

Lo scopo del corso è fornire agli studenti le basi teoriche e pratiche relative allo studio e alla manipolazione di acidi nucleici (DNA e RNA) e proteine. La prima parte del corso sarà dedicata allo studio e alla manipolazione degli acidi nucleici. Con particolare attenzione saranno studiate, sia da un punto di vista teorico che pratico, le tecniche di base per l'amplificazione, la mutagenesi ed il clonaggio di geni in vettori di espressione. Gli studenti familiarizzeranno con i principali metodi sperimentali utilizzati nell'analisi di DNA e RNA. Il corso sarà integrato con esercitazioni di clonaggio virtuale, che permetteranno agli studenti di approcciare i principali algoritmi di analisi del DNA. La seconda parte del corso verterà sullo studio e la manipolazione delle proteine. Attualmente, il sistema elettivo per lo studio di queste molecole è basato sull'ottenimento delle proteine in forma ricombinante. Durante il corso si analizzeranno le metodologie e si affronteranno le problematiche inerenti l'espressione di proteine ricombinanti in sistemi procariotici. In particolare, saranno illustrate ed applicate le metodologie utili allo studio delle proteine: dalla loro produzione, modificazione e purificazione all'analisi chimico/fisica, biochimica e funzionale. Il corso si pone l'obiettivo di far acquisire allo studente:

- la conoscenza delle metodiche e dei principi alla base dei protocolli utilizzati per la manipolazione di DNA/RNA e proteine;
- la necessaria autonomia nell'esecuzione dei protocolli sperimentali;
- la capacità di gestire il lavoro in modo autonomo, dopo opportune indicazioni;
- la capacità di lavorare in gruppo e di interagire in modo produttivo con i colleghi
- le basi per la corretta compilazione di un registro di laboratorio.

Prerequisiti:

Lo studente per accedere alla seconda parte deve aver acquisito le competenze didattiche oggetto della prima parte del corso. Pur non essendoci propedeuticità richieste, per apprendere al meglio le nuove tecniche insegnate durante il corso è consigliato avere delle buone basi di chimica inorganica, chimica organica e biochimica.

Modalità di esame:

Il giudizio di laboratorio sarà dato in:

- A. Ottimo
- B. Buono
- C. Discreto

D. Sufficiente

E. Insufficiente

Inoltre lo studente dovrà sostenere un esame scritto, con domande a risposta multipla e aperte (20-30 domande), ed un colloquio finale in cui si verificherà il test, il registro e si valuterà la preparazione generale acquisita dallo studente. Il voto sarà composto per l'80% dalla valutazione dello scritto e 20% dal giudizio di laboratorio e la valutazione del registro. Un giudizio insufficiente nell'attività di laboratorio non ammette allo scritto.

Criteri di valutazione:

L'apprendimento degli studenti sarà verificato attraverso il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- essere in grado di comprendere e pianificare l'esperimento
- acquisire un linguaggio scientifico idoneo
- eseguire le prove pratiche richieste
- lavorare in maniera autonoma
- ove richiesto, essere in grado di coordinarsi nel lavoro di gruppo
- compilare in maniera corretta il registro di laboratorio
- rispettare le norme di sicurezza ed un comportamento idoneo all'ambiente del laboratorio.

Attività a scelta dello studente

A completamento dell'offerta didattica lo studente dovrà frequentare delle attività a scelta per un totale di 12 crediti formativi sui 180 totali.

Obiettivi:

Le attività formative a scelta dello studente sono finalizzate ad approfondire argomenti e all'acquisizione di ulteriori conoscenze legate a specifici interessi.

Prerequisiti:

Nessun prerequisito.

Modalità di esame:

Giudizio di idoneità che si acquisisce in base alla percentuale di frequenza

Criteri di valutazione:

L'accertamento del raggiungimento degli obiettivi formativi è assicurato tramite l'accertamento della frequenza all'attività formativa