



UniSR

Università Vita-Salute
San Raffaele

Regolamento Didattico

Corso di Laurea in Ricerca Biotecnologica in Medicina

In vigore per gli studenti che si immatricolano nell'anno accademico 2025-2026

Emanato con Decreto Rettorale n. 9570 del 9 giugno 2025

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)	3
2.2 Stage (Tirocinio Curriculare)	3
2.3 Mobilità internazionale e riconoscimento di periodi di studio e formazione all'estero	4
Art. 3 Sbarramenti	4
Art. 4 Verifica del Profitto	4
Art. 5 Prova finale	6
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	8
5.5 Calendario delle sessioni di esame di Laurea/ Scadenze e adempimenti previsti per il laureando	8
5.6 Commissione di Esame di Laurea	9
Art. 6 Trasferimenti, passaggi di corso	9
Art. 7 Ammissione a corsi singoli	9
Art. 8 Riconoscimento della laurea conseguita presso Università estere	10
Art. 9 Commissioni attive presso il CCdS	10
Art. 10 Tutela della salute e della sicurezza	10
Art. 11 Modifiche	11
Allegati	11

Il presente Regolamento utilizza la forma maschile in modalità sovraestesa, ma è da intendersi riferita in maniera inclusiva a tutte le persone, al di là del loro genere.

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 (CdL RBM) 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, nel test di ingresso abbiano ottenuto un punteggio pari o superiore ad una soglia definita nel bando di ammissione nelle discipline di matematica e scienze con un dettaglio equivalente a quello offerto nelle scuole secondarie di secondo grado. Il test di ingresso, oltre che avere funzione selettiva, ha anche valore di prova di valutazione per l'accertamento delle conoscenze iniziali, richieste per l'accesso.

1.2 Modalità d'ammissione

Le modalità di ammissione sono definite dal bando di ammissione nel quale è definita l'utenza sostenibile programmata annualmente a livello locale.

1.3 Definizione degli obblighi formativi aggiuntivi (OFA)

L'esistenza di obblighi formativi aggiuntivi (OFA) è determinata dall'esito del test di ammissione nelle aree disciplinari definite dal DM 1648/2023, ovvero relative alle *"conoscenze di base di matematica e scienze come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado"*. Gli OFA sono determinati da un numero di risposte corrette nelle suddette aree inferiore al 50 % tra le domande del test di ammissione.

Il superamento degli OFA sarà certificato da un esame *ad hoc* che rilascerà un certificato di idoneità allo studente.

Al fine di facilitare il superamento degli OFA, il CdL mette a disposizione degli studenti corsi di recupero anche telematici, fruibili da tutti gli studenti iscritti, indipendentemente dalla presenza o meno di un debito formativo. Il superamento degli OFA dovrà avvenire nel primo anno di corso.

Art. 2 Piano degli Studi (PdS)

L'attività didattica si articola secondo il PdS riportato nell'allegata Descrizione del Percorso di Formazione. 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. Fa eccezione la frequenza ai corsi di laboratorio didattico-sperimentale in cui l'impegno di studio individuale è significativamente ridotto rispetto ai corsi convenzionali.

2.1 PdS Individuali

Ai sensi dell'art. 11, comma 4-bis, del DM 270/2004 (piani di studio individuali), è possibile conseguire il titolo secondo un PdS individuale comprendente anche attività formative diverse da quelle previste dal Regolamento Didattico, purché in coerenza con l'Ordinamento Didattico del corso di studi dell'anno accademico di immatricolazione.

A tale scopo lo studente deve presentare al Consiglio di Corso di Studi (CCdS) la richiesta di approvazione del PdS individuale entro l'inizio dell'anno di corso. Il PdS individuale proposto dallo studente sarà valutato da un'apposita commissione nominata dal Presidente del CCdS e, una volta approvato dal CCdS, sarà trasmesso ai competenti uffici dell'Ateneo che ne curerà la conservazione e ne controllerà il rispetto da parte dello studente per tutta la durata del corso degli studi.

Il PdS individuale può essere modificato durante il corso di studi, previa approvazione del CCdS, secondo i tempi previsti dal Regolamento Didattico dell'Ateneo.

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

Il CdL RBM, sulla base di accordi interistituzionali o nell'ambito di programmi europei e internazionali, prevede la possibilità di svolgere il sesto e ultimo semestre di corso presso Università estere fornendo supporto e orientamento attraverso i propri Uffici Amministrativi e Referenti Accademici come previsto dall'articolo 20 del Regolamento Didattico di Ateneo.

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 abbia superato tutti gli esami indicati nel PdS entro le date previste nel calendario dell'anno accademico per le sedute di Laurea.

Art. 4 Verifica del Profitto

Le prove di verifica del profitto possono consistere in esami o in eventuali altre forme di verifica, quali l'accertamento dell'idoneità, le cui modalità vengono definite annualmente dal Responsabile dell'insegnamento/Coordinatore in conformità all'Ordinamento didattico e ai Descrittori di Dublino ivi contenuti.

Il Responsabile dell'insegnamento/Coordinatore è tenuto a informare in modo puntuale gli studenti delle modalità di verifica all'inizio delle lezioni. Tali modalità sono altresì rese pubbliche nelle schede degli insegnamenti delle attività didattiche. Non è ammessa la possibilità di modificare le modalità di verifica durante il corso.

La verifica di profitto, superata positivamente, dà diritto all'acquisizione dei CFU corrispondenti.

Le commissioni di esame sono composte come specificato dall'art. 24 del Regolamento Didattico di Ateneo.

La valutazione delle singole attività a scelta dello studente è espressa attraverso il riconoscimento di idoneità. L'idoneità viene certificata, dal Responsabile dell'insegnamento, attraverso una verifica degli obiettivi raggiunti al termine del corso.

I sei appelli annuali previsti dal RDA, parte generale Art. 21, comma 10, sono suddivisi in appelli invernali, estivi e autunnali oltre ad un appello di recupero.

Il Presidente del CCdS RBM, con delibera annuale, prevede le date dei suddetti appelli, opportunamente distanziati. Possono accedere agli esami e ad altre eventuali forme di verifica del profitto solo gli studenti che avranno già acquisito la frequenza prevista, come specificato in seguito.

La verifica del profitto delle singole attività è individuale ed è finalizzata all'accertamento delle conoscenze e che le eventuali abilità applicative pertinenti all'Insegnamento erogato siano state acquisite.

Insegnamenti Obbligatori

Il raggiungimento degli obiettivi formativi può essere facilitato anche attraverso prove in itinere non valutative che mirano ad accertare il possesso di conoscenze e/o abilità caratterizzanti una frazione dell'insegnamento complessivo il cui esito negativo non influisce sull'ammissione all'esame finale.

L'esame con assegnazione del voto in trentesimi dev'essere formalmente certificato da una Commissione d'Esame presieduta dal Responsabile dell'Insegnamento ed almeno un altro docente o esperto/cultore della materia. Se basato su di una prova orale questa può essere preceduta da una prova scritta con esito condizionante l'ammissibilità alla prova orale.

Attività a scelta dello studente

Le attività a scelta dello studente comprendono la frequenza a corsi elettivi e le attività di stage/tirocinio curricolare.

La valutazione delle singole attività a scelta dello studente è espressa attraverso il riconoscimento di idoneità. L'idoneità viene certificata, dal Responsabile dell'insegnamento, attraverso una verifica degli obiettivi raggiunti al termine del corso.

Stage (Tirocinio Curricolare)

Lo studente frequenterà attività di laboratorio sperimentale della durata minima di due settimane e massima di quattro settimane, non necessariamente finalizzato alla stesura dell'elaborato finale, sia presso laboratori presenti nel Campus dell'Università e dell'IRCCS San Raffaele di Milano sia in altra istituzione, anche estera. Il riconoscimento dello stage nel curriculum dello studente prevede l'assegnazione di 1 CFU per due settimane, 2 CFU per tre settimane, 3 CFU per quattro settimane e sarà portato all'OdG del primo CCdS dopo la fine dello stage. Sarà possibile effettuare un'attività di stage dalla fine del II semestre del I anno di corso di laurea per un totale di non oltre tre stage nell'arco dei tre anni di corso.

Tale attività potrà essere svolta solo nei periodi dell'anno in cui non sono previste attività didattiche programmate ed è condizionata al superamento del Corso sulla Sicurezza in Laboratorio con valenza di corso elettivo (1 CFU) a scelta dello studente.

Lo studente potrà contattare direttamente un Responsabile di laboratorio, il tutore d'anno o rivolgersi al Presidente del CCdS al fine di sondare la disponibilità all'accoglienza e supervisione dello stage da parte di un Responsabile di laboratorio.

Lo stage prevede la supervisione attiva da parte del Responsabile del laboratorio che può avvalersi di altre figure professionali di sua fiducia.

La domanda di svolgimento dello stage, unitamente al documento di Modulo Preliminare Analisi dei Rischi, dovrà essere consegnata all'Ufficio "Attività Formative e Tirocini" che la sottoporrà per approvazione al Presidente del CCdS. Al termine dello stage lo studente e il Responsabile del

laboratorio ospitante dovranno compilare e firmare un questionario da inviare all'Ufficio "Attività Formative e Tirocini" che inoltrerà una comunicazione ufficiale di fine stage alla Segreteria Didattica.

Art. 5 Prova finale

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato su un argomento coerente con gli obiettivi formativi della classe che dimostri la padronanza degli argomenti e l'acquisizione delle competenze, nonché la capacità di operare in modo autonomo. La prova finale può essere collegata a un progetto di ricerca o a una attività di tirocinio o può essere una rielaborazione individuale di ricerche bibliografiche.

5.1 Definizione dei Ruoli Relativi allo Svolgimento della Prova Finale

Gli studenti iscritti al terzo anno di corso sono invitati a contattare un potenziale Relatore di tesi fra i professori di ruolo e i ricercatori, anche a tempo determinato, della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Vita-Salute San Raffaele. Il Docente identificato come candidato Relatore dallo Studente può eventualmente ricoprire anche il ruolo di Correlatore; in caso di indisponibilità del Relatore individuato o di difficoltà nell'individuazione dello stesso, lo studente può rivolgersi al Presidente del CCdS.

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

Il Relatore ha la responsabilità di seguire lo sviluppo dell'Elaborato Finale da parte dello studente ed è garante della sua adeguatezza. A tal fine, il Relatore può identificare, tra i Docenti UniSR o i ricercatori di altro Ente, un Correlatore per seguire lo studente nella preparazione dell'Elaborato Finale. Per gli studenti che sceglieranno di svolgere l'ultimo semestre all'estero, il responsabile dell'Università ospitante, o altra figura da lui indicata, potrà svolgere il ruolo di correlatore.

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 essere 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.

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.

5.2 Stesura dell'Elaborato finale

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 giudicabile 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.

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 indicazioni relative agli 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 Relatore e del Correlatore con cui ha precedentemente definito il tema dell'Elaborato. 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 del PdS, inclusi argomenti trattati nei corsi a scelta dello studente.

5.3 La Seduta di Laurea

L'Elaborato Finale è presentato e discusso in italiano di fronte alla Commissione riunita in pubblica seduta di Laurea. Nel caso di un elaborato redatto in lingua inglese, lo Studente potrà fare richiesta alla Segreteria di Corso di discuterlo nella stessa lingua e non in italiano.

Dopo la presentazione orale dell'Elaborato Finale da parte del candidato, i componenti della Commissione hanno facoltà di porre domande relative alle ipotesi alla base della dissertazione e all'interpretazione dei risultati discussi da parte del candidato.

L'eventuale utilizzo di materiale multimediale di supporto alla presentazione è esclusivamente riservato alla seduta di laurea.

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 ponderata $\times 110/30$. Si tiene conto dell'eventuale lode conseguita in esami di profitto 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, e del livello scientifico della discussione.

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

La Menzione d'Onore può essere assegnata ai laureandi con una media dei voti pari o superiore a 108, numero delle 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

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 sul sito Intranet degli Studenti e sulle Bacheche 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 al Polo Studenti. È compito dello Studente verificare presso il Polo Studenti le norme più aggiornate per la presentazione della domanda dell'elaborato finale ed eventuali requisiti specifici del CdL.

Lo Studente può sottoporre tempestivamente eventuali variazioni emerse nel corso della stesura dell'Elaborato Finale al Relatore che informerà prontamente il Presidente del CCdS.

Per gli aspetti formali si rimanda alle indicazioni fornite dal Polo Studenti.

Scadenze e adempimenti previsti per il laureando

Lo Studente deve rivolgersi al Polo Studenti oltre che consultare il proprio sito intranet.

5.6 Commissione di Esame di Laurea

Le Commissioni giudicatrici della prova finale sono nominate dal Preside della Facoltà o dal Presidente del CCdS e sono composte da almeno cinque membri, incluso il presidente di commissione, di cui tre docenti di ruolo con incarico di insegnamento e/o ricercatori a tempo determinato.

Faranno parte della Commissione sia il Relatore che il Correlatore di ogni studente iscritto alla seduta di esame di laurea.

Hanno titolo a partecipare alle commissioni giudicatrici i Professori di prima e seconda fascia, i Professori a contratto, i Ricercatori confermati e non confermati, i docenti di ruolo anche di altre Facoltà dell'Ateneo o di altri Atenei ed esperti di provata competenza relativamente agli argomenti discussi nel testo presentato.

Art. 6 Trasferimenti, passaggi di corso

Le domande di trasferimento al CdL sono 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. Nel caso di riconoscimento totale di singoli corsi integrati già superati, la Commissione convaliderà il voto ottenuto in altra sede.
- b) La Commissione potrà riconoscere il superamento anche di una sola frazione di Corso Integrato lasciando al docente coordinatore la competenza per definire il completamento del corso stesso nonché il computo del voto finale.
- c) 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 CdS. 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;
- d) identifica l'anno di corso successivo al primo al quale lo studente potrà essere iscritto;
- e) stabilisce in modo articolato l'eventuale debito formativo da assolvere.

Per tutto quanto non determinato dal presente articolo si rinvia a quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, articolo 15.

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, possono chiedere di iscriversi a singole attività formative, sostenere i relativi esami ed ottenerne la certificazione comprensiva dell'indicazione dei CFU e del voto ottenuto in base alle modalità definite dalla Facoltà nell'ambito dei criteri stabiliti dal Senato Accademico.

2) La domanda dovrà essere presentata secondo le modalità e le scadenze pubblicate annualmente dal Polo Studenti sul sito dell'Università.

3) L'iscrizione al singolo Corso dovrà essere approvata dal CCdS.

Per tutto quanto non previsto, fa riferimento l'articolo 31 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale.

Art. 8 Riconoscimento della laurea conseguita presso Università estere

Nell'ambito delle competenze attribuite, il CCdS 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 CCdS e 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.

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 portarvi in discussione.

Commissione Trasferimenti

La composizione della Commissione Trasferimenti è deliberata annualmente dal CCdS.

La Commissione si occupa di esaminare le domande di trasferimento degli studenti provenienti da altre università italiane o estere sulla base dei posti disponibili.

Ulteriori Commissioni

Ulteriori commissioni comprendono la sotto-Commissione Paritetica Docenti Studenti (sCPDS), il Gruppo del Riesame e il Gruppo di Assicurazione della Qualità, normate nell'apposito regolamento relativo all'assicurazione della qualità emanato con Decreto Rettorale e disponibile sul sito pubblico dell'Ateneo.

Art. 10 Tutela della salute e della sicurezza

Gli studenti, nello svolgimento delle attività di tirocinio o pratiche, ai fini ed agli effetti delle disposizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza, sono assimilati ai lavoratori. Sono pertanto destinatari delle medesime misure di tutela e responsabilità e sono quindi tenuti all'osservanza delle disposizioni normative vigenti, dei limiti e divieti posti dalla legge in tema di igiene, sicurezza del lavoro, radioprotezione e prevenzione infortuni, nonché di ogni altra disposizione eventualmente dettata dall'Ente Ospitante avente le medesime finalità.

L'Università ha formalizzato e centralizzato una serie di attività, strettamente correlate al profilo di rischio espositivo del singolo percorso di studi, finalizzate all'attuazione dei disposti di legge.

Pertanto, in sintesi, lo studente, secondo le indicazioni specifiche per ogni Corso di Studio, è tenuto 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" e dal D.Lgs. 101/2020 in materia di radioprotezione;
- sottoporsi alle attività di Sorveglianza sanitaria, iniziale e periodica ai sensi del D.Lgs. 81/08 e, ove applicabile, del D.Lgs. 101/2020, al fine del rilascio del giudizio di idoneità preliminare all'inizio delle attività pratiche esponenti a rischio;
- utilizzare i dispositivi di protezione collettiva ed individuale resi disponibili in conformità alle indicazioni e alla formazione ricevute;
- rispettare le misure di sicurezza generali e specifiche di sicurezza di volta in volta definite e rese disponibili.

L'avvio delle attività curriculari e delle attività extracurricolari esponenti a rischio specifico non potrà pertanto essere autorizzato se non dopo l'attuazione e il completamento delle prescrizioni disposte a tutela della salute e sicurezza del singolo studente.

Il reiterato mancato rispetto degli adempimenti di cui sopra, comporterà la sospensione delle attività esponenti 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 del CCdS e previo parere della CPDS per gli argomenti di competenza.

Allegati

Descrizione del Percorso di formazione e dei metodi di apprendimento

Allegato

Descrizione del Percorso di formazione e dei metodi di apprendimento

Gli Insegnamenti sono suddivisi in corsi integrati (obbligatori) e corsi a scelta dello studente.

Corsi Integrati

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

Attività Didattica Sperimentale di Laboratorio

Essa si svolge presso il Laboratorio Didattico-Sperimentale dell'Ateneo ed è finalizzata alla piena integrazione fra insegnamento teorico e applicazione sperimentale. 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

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 è di valorizzare il confronto con altri studenti impegnati nella stessa attività.

Il Docente Responsabile si può avvalere di Assistenti al fine di coordinare le attività previste.

Nel caso di eventuali situazioni di DSA/Disabilità che possano rendere difficoltosa la frequenza ai Corsi di Laboratorio Didattico-Sperimentale segnalate dagli uffici competenti, il CCdS predispone soluzioni personalizzate o percorsi alternativi di apprendimento equipollenti all'attività didattica programmata per il corso specifico articolati in PdS individuali.

Attività a scelta dello studente

Sono realizzabili mediante lezioni frontali, seminari, corsi interattivi a piccoli gruppi, attività di stage/tirocinio, 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 attività formative di altri CdL dell'Ateneo, previa domanda giustificata e approvazione dei rispettivi CCdS, compatibilmente agli obblighi di frequenza.

All'inizio di ogni anno accademico, il CCdS stabilisce la soglia minima di iscrizioni per l'attivazione delle attività a scelta dello studente e sulla base di particolari esigenze organizzative, il CCdS potrà definire un numero massimo di studenti iscrivibili.

Le attività formative a scelta dello studente sono finalizzate all'acquisizione o all'approfondimento di conoscenze di contesto legati a tematiche coerenti al progetto formativo complessivo.

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito le seguenti competenze:

- conoscenza e comprensione dei diversi elementi dell'attività formativa negli aspetti di base, teorici ed eventualmente sperimentali, pratici o applicativi;
- comprensione e conoscenza del linguaggio specifico della materia;
- capacità di connettere le tematiche affrontate agli obiettivi complessivi del percorso di studi e comprendere le relazioni di contenuto con altre attività didattiche;

- comunicazione ed esposizione degli argomenti chiare ed efficaci;
- capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti appresi.

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 erogata agli Studenti regolarmente iscritti ad un determinato anno di corso.

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. Tuttavia, il Responsabile dell'insegnamento è tenuto alla presenza durante la lezione, a garanzia della continuità didattica. La lezione erogata in forma di Seminario dev'essere annotata nel registro delle lezioni.

Didattica Interattiva

Le attività di questa forma didattica contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi formativi dell'insegnamento e 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 Interattiva. 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 dalla Facoltà per autoapprendimento e autovalutazione;
- ad attività di stage/tirocinio curriculare 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 CPDS accerta la coerenza tra i CFU assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi.

Propedeuticità

Qualora siano previste propedeuticità specifiche per ciascuna attività didattica, le stesse sono riportate nell'elenco delle attività didattiche allegato al presente Regolamento.

Le propedeuticità di singoli insegnamenti fondamentali definisce l'impossibilità d'isciversi agli esami di profitto di corsi integrati successivi qualora l'esame del corso precedente non sia stato superato; non è quindi riferita alla possibilità di frequentare le lezioni del corso successivo.

Frequenza

Lo Studente è tenuto a frequentare tutte le attività didattiche previste dal PdS del CdL-RBM; la rilevazione della frequenza è effettuata mediante accesso alla pagina personale dello studente nella intranet. 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 obbligatorio o elettivo (80% nel caso della Didattica Sperimentale di Laboratorio), ottiene automaticamente la certificazione di frequenza necessaria per sostenere l'esame.

Situazioni particolari legate allo stato di salute dello studente devono essere prontamente segnalate dallo stesso al Tutore d'Anno che ne informerà il Presidente del CCdS per eventuali decisioni operative.

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

2025/2026

Piano degli studi

ATTIVITA' DIDATTICA	ANNO DI CORSO	SETTORE	TIPOLOGIA	AMBITO	CFU	OBB/OPZ	ORE	TIPO VAL*
Chimica inorganica e della materia vivente (II parte)	1				6	OBB		V
- Chimica Inorganica e Materia Vivente III		CHIM/06	Base	Discipline chimiche	5		LEZ	
- Chimica Inorganica e Materia Vivente IV		CHIM/02	Base	Discipline chimiche	1		LEZ	
Morfologia umana	1				13	OBB		V
- Morfologia umana I		BIO/16	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	10		LEZ	
- Morfologia umana II		BIO/17	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	3		LEZ	
Biologia Cellulare	1	BIO/13	Base	Discipline biologiche	6	OBB	LEZ	V
Chimica inorganica e della materia vivente (I parte)	1	CHIM/02	Base	Discipline chimiche	7	OBB	LEZ ESE	G
Tecniche Sperimentali di Chimica e Biologia	1				7	OBB		V
- Tecniche Sperimentali di Chimica e Biologia 2		CHIM/03	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	1		LEZ	
- Tecniche Sperimentali di Chimica e Biologia 1		BIO/13	Base	Discipline biologiche	6		LEZ	
Matematica, Statistica e Fisica (parte I)	1				6	OBB		G
- Elementi di Matematica		MED/01	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	1		LEZ	
- Elementi di Statistica		MED/01	Base	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	5		LEZ	
Matematica, Statistica e Fisica (parte II)	1	FIS/07	Base	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	7	OBB	LEZ	V

ATTIVITA' DIDATTICA	ANNO DI CORSO	SETTORE	TIPOLOGIA	AMBITO	CFU	OBB/OPZ	ORE	TIPO VAL*
Biologia Molecolare	2				7	OBB		V
- Biologia molecolare I		BIO/11	Base	Discipline biologiche	6		LEZ	
- Biologia molecolare II		BIO/11	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		ESE	
Microbiologia	2				7	OBB		V
- Microbiologia I		MED/07	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	4		LEZ	
- Microbiologia II		MED/07	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	3		LEZ	
Patologia generale e Immunologia	2				7	OBB		V
- Patologia generale e Immunologia I		MED/04	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	6		LEZ	
- Patologia generale e Immunologia II		MED/08	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	1		LEZ	
Fisiologia	2				10	OBB		V
- Fisiologia 2		MED/13	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	1		LEZ	
- Fisiologia 1		BIO/09	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	9		LEZ	
Genetica	2	MED/03	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	7	OBB	LEZ	V
Biochimica	2	BIO/10	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	9	OBB	LEZ ESE	V
Biologia Molecolare e Biochimica Sperimentali	2				12	OBB		V
- Biologia Molecolare e Biochimica Sperimentali (parte II)		BIO/10	Base	Discipline biologiche	6		LEZ ESE	
- Biologia Molecolare e Biochimica Sperimentali (parte I)		BIO/11	Base	Discipline biologiche	6		LEZ ESE	

ATTIVITA' DIDATTICA	ANNO DI CORSO	SETTORE	TIPOLOGIA	AMBITO	CFU	OBB/OPZ	ORE	TIPO VAL*
Comunicazione Scientifica in Lingua Inglese	3	L-LIN/12	Lingua/Prova Finale	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	5	OBB	LEZ	V
Medicina rigenerativa e molecolare, e bioetica della ricerca	3				7	OBB		V
- 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 ESE	
Prova finale	3	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale	Per la prova finale	9	OBB		G
Storia e Gestione delle Imprese Biotecnologiche	3				7	OBB		V
- Storia e Gestione delle Imprese Biotecnologiche II		MED/02	Caratterizzante	Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	1		LEZ	
- Storia e Gestione delle Imprese Biotecnologiche I		SECS-P/07	Caratterizzante	Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	6		LEZ	
Biologia cellulare sperimentale e bioimaging	3	BIO/13	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	7	OBB	LEZ ESE	G
Farmacologia e Sviluppo di Farmaci Innovativi	3	BIO/14	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	11	OBB	LEZ	V
Principi di Bioinformatica	3	BIO/11	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	6	OBB	LEZ ESE	V
Diagnostica di Laboratorio Clinico	3				5	OBB		V
- Diagnostica di Laboratorio Clinico 1		BIO/12	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	4		LEZ	
- Diagnostica di Laboratorio Clinico 2		MED/05	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1		LEZ	

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

* Tipo valutazione:

V = esame con voto

G = giudizio di idoneità



UniSR

Università Vita-Salute
San Raffaele

Facoltà di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea in Ricerca biotecnologica in medicina

COORTE 2025/2026

ELENCO ATTIVITA' DIDATTICHE

Sommario

Biologia Cellulare.....	3
Chimica inorganica e della materia vivente (II parte).....	4
Chimica inorganica e della materia vivente (I parte).....	5
Matematica, Statistica e Fisica (parte I).....	6
Matematica, Statistica e Fisica (parte II).....	7
Morfologia umana.....	8
Tecniche Sperimentali di Chimica e Biologia	9
Biochimica.....	10
Biologia Molecolare.....	11
Biologia Molecolare e Biochimica Sperimentali	12
Fisiologia	13
Genetica.....	14
Microbiologia.....	15
Patologia generale e Immunologia	16
Biologia cellulare sperimentale e bioimaging.....	17
Comunicazione Scientifica in Lingua Inglese	18
Diagnostica di Laboratorio Clinico.....	19
Farmacologia e Sviluppo di Farmaci Innovativi	20
Medicina rigenerativa e molecolare, e bioetica della ricerca.....	22
Principi di Bioinformatica	24
Storia e Gestione delle Imprese Biotecnologiche.....	25
Attività formative a scelta dello studente.....	27
Prova finale	28

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 e di come alterazioni di alcuni processi cellulari possano condurre a patologie nell'uomo. Ci si attende che lo studente, superato il corso, abbia una buona conoscenza delle macromolecole alla base delle più importanti funzioni cellulari quali le proteine e gli acidi nucleici; dei meccanismi fondamentali che controllano il ciclo vitale di una cellula eucariotica, tra i quali i meccanismi molecolari alla base della replicazione del DNA e della trasmissione dell'informazione genica, della trascrizione e della traduzione; dell'organizzazione del citoscheletro cellulare, degli organelli cellulari e della loro funzione; del traffico endosomale, di endo ed esocitosi; del trasporto attraverso le membrane, e dei segnali che regolano il comportamento cellulare e di come essi siano integrati all'interno della cellula stessa.

Propedeuticità:

Assolvimento degli OFA di Biologia

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.

Chimica inorganica e della materia vivente (II parte)

Obiettivi:

Il Corso di Chimica inorganica e della materia vivente (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.

Propedeuticità:

Chimica inorganica e della materia vivente (I parte)

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 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 e inorganica necessari ad accedere allo studio chimica della materia vivente II parte, 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.

Propedeuticità:

Assolvimento OFA di Chimica

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 applicativi;
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.

Matematica, Statistica e Fisica (parte 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.

Propedeuticità:

Assolvimento degli OFA di Matematica

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.

Matematica, Statistica e Fisica (parte II)

Obiettivi:

Nella seconda parte, il corso si propone di introdurre le nozioni fondamentali della fisica classica con cenni di fisica moderna come base per la comprensione degli eventi osservati in campo biologico e delle tecnologie in utilizzo in ambito biomedico. 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 dei processi biologici e cellulari, l'elettromagnetismo, l'acustica, l'ottica e le interazioni radiazione-materia. Le competenze verranno perfezionate con esercizi ed applicazioni specifiche in campo biologico.

Propedeuticità:

Assolvimento degli OFA di Fisica

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.

Morfologia umana

Obiettivi:

Il corso integrato di Morfologia Umana fornisce le basi necessarie per comprendere la struttura macroscopica e microscopica dei vari sistemi d'organo e del loro sviluppo embrionale.

Il corso di morfologia umana comprende 3 moduli: il primo è focalizzato sullo sviluppo dell'embrione dei mammiferi, sui principali fenomeni morfogenetici, sulla genesi dei tessuti ed abbozzi embrionari, con cenni ai meccanismi molecolari che regolano lo sviluppo embrionale; il secondo è incentrato sulla descrizione della struttura, della composizione e della funzione dei tessuti fondamentali e del loro contributo all'architettura degli organi; il terzo tratta l'architettura degli organi e la composizione dei sistemi d'organo del corpo umano, con riferimenti alle principali metodologie di indagine morfologica.

Propedeuticità:

Nessuna propedeuticità prevista.

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.

Tecniche Sperimentali di Chimica e Biologia

Obiettivi:

Scopo del corso è introdurre lo studente alle tecniche di base di laboratorio propedeutiche per i laboratori successivi.

Il corso prevede lezioni frontali, durante le quali verranno spiegati i principi fondamentali per l'esecuzione degli esperimenti che verranno eseguiti dagli studenti singolarmente o a piccoli gruppi. L'attività laboratoriale, condotta rispettando le norme di sicurezza, permetterà inoltre di sviluppare sia la capacità di analisi critica dei risultati sia soft skills fondamentali quali il lavoro di gruppo e la comunicazione dei risultati e delle loro possibili criticità.

Il corso comprende 2 moduli, uno focalizzato sulla preparazione di soluzioni chimiche con grado di difficoltà differenti, l'altro incentrato sull'utilizzo di tecniche di colture cellulari di procarioti ed eucarioti ed elettroforesi delle proteine.

Propedeuticità:

Nessuna propedeuticità prevista.

Criteri di valutazione:

Nel complesso, i criteri di valutazione saranno i seguenti:

- conoscenza della teoria necessaria per la preparazione di soluzioni chimiche e 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

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.

Propedeuticità:

Chimica inorganica e della materia vivente (parte II)

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.

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 nell'era post-genomica fino ai nostri giorni. Lo studio dei meccanismi molecolari alla base della regolazione dell'espressione dei geni sarà trattato sia negli aspetti generali sia attraverso alcuni esempi paradigmatici. I meccanismi molecolari e cellulari della trasformazione neoplastica forniranno le conoscenze di base da integrare con le nozioni di genetica e patologia fornite da altri corsi. Saranno inoltre trattate alcune delle tecniche più utilizzate in biologia molecolare, che forniranno il necessario supporto teorico per lo svolgimento del corso pratico di laboratorio Tecniche Sperimentali Molecolari. Le più innovative tecniche di trasferimento genico e di editing genetico saranno trattate dal punto di vista delle applicazioni biotecnologiche. 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.

Propedeuticità:

Biologia Cellulare

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.

Biologia Molecolare e Biochimica Sperimentali

Obiettivi:

Il corso si propone di fornire agli studenti solide basi teoriche (attraverso lezioni frontali) e le principali metodologie sperimentali (attraverso esercitazioni di laboratorio) per lo studio della manipolazione degli acidi nucleici (DNA e RNA), nonché delle relazioni tra struttura chimica e attività biologica di peptidi, coniugati peptide-proteina e proteine ricombinanti.

La prima parte del corso sarà focalizzata sull'analisi e la manipolazione degli acidi nucleici. In particolare, saranno approfondite, sia dal punto di vista teorico che pratico, le seguenti tematiche:

- Principali metodi sperimentali per l'analisi di DNA e RNA;
- Tecniche fondamentali per l'amplificazione, la mutagenesi e il clonaggio di geni in diversi vettori di espressione;
- Approfondimento degli algoritmi principali per l'analisi del DNA mediante esercitazioni di clonaggio virtuale.

Nella seconda parte del corso, gli studenti acquisiranno le competenze di base per l'esecuzione di esperimenti di biochimica applicata e di biologia cellulare. In particolare, saranno trattati i seguenti argomenti:

- Principi per l'espressione, la purificazione e la caratterizzazione di proteine ricombinanti in *Escherichia coli*;
- Aspetti molecolari della deamidazione/isomerizzazione di asparagina/aspartato in peptidi e biofarmaci sperimentali, in relazione alla struttura chimica e all'attività biologica;
- Principi per la funzionalizzazione di proteine e peptidi con sistemi reporter (enzimi, biotina e composti fluorescenti), biomolecole (coniugati peptide-proteina) e composti citotossici (coniugati farmaco-anticorpo).

Propedeuticità:

Tecniche sperimentali di chimica e biologia

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà dimostrare di:

- Possedere una conoscenza approfondita e una comprensione completa degli aspetti teorici e sperimentali trattati nel corso;
- Saper rielaborare in modo personale e critico i risultati delle esercitazioni sperimentali;
- Lavorare in modo autonomo nell'esecuzione delle prove pratiche e, ove richiesto, coordinarsi efficacemente nel lavoro di gruppo;
- Utilizzare un linguaggio tecnico-scientifico appropriato.

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.

Propedeuticità:

Biologia Cellulare, Morfologia Umana

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.

Propedeuticità:

Biologia Molecolare

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, applicando un giudizio critico;
- la capacità di saper utilizzare le conoscenze acquisite in modo autonomo, al fine di poterle utilizzare integrandole in ambiti di studio differenti.

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.

Propedeuticità:

Biologia Cellulare

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.

Patologia generale e Immunologia

Obiettivi:

Il corso mira alla formazione di una solida conoscenza degli essenziali meccanismi patogenetici alla base delle principali malattie. Il corso è articolato in tre blocchi correlati di conoscenza: 1. fisiopatologia cellulare e tissutale, morte cellulare, infiammazione acuta e cronica; 2. Sviluppo e funzionamento del sistema immunitario innato e adattivo; 3. principi fondamentali della trasformazione neoplastica.

Propedeuticità:

Fisiologia

Criteri di valutazione:

Per superare l'esame lo studente dovrà dimostrare una sufficiente conoscenza e comprensione dei principali meccanismi della patologia cellulare e tissutale, del funzionamento del sistema immunitario umano 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. Il computo del voto finale terrà conto dell'autonomia di giudizio acquisita dallo studente, intesa come capacità di discutere, e delle abilità comunicative nel collegare i 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 linguistica relativa ai diversi argomenti di cui sopra, al significato dei principali acronimi, alla capacità di sintesi nonché la fluidità espositiva.

Biologia cellulare sperimentale e bioimaging

Obiettivi:

Lo scopo del corso è introdurre lo studente alle metodiche sperimentali utilizzate per lo studio delle cellule eucariotiche. Durante il corso, gli studenti studieranno diversi aspetti della funzionalità cellulare e la risposta agli stimoli citotossici di diverse linee cellulari attraverso l'allestimento di colture cellulari tradizionali o in 3D e l'utilizzo della citometria a flusso e della microscopia a fluorescenza.

Gli obiettivi formativi del corso sono:

Fornire agli studenti le conoscenze e le competenze adeguate perché siano in grado di effettuare saggi su cellule vitali, analizzando separatamente o contemporaneamente diversi parametri;

Introdurre gli studenti all'utilizzo di avanzate strumentazioni tecnologiche di analisi;

Far acquisire agli studenti sufficienti capacità critiche che gli permettano di integrare i risultati ottenuti da differenti approcci sperimentali e di essere critici nel valutare e analizzare i dati raccolti;

Far comprendere agli studenti i criteri che regolano la scelta della metodologia analitica migliore da utilizzare per lo studio dei diversi aspetti della biologia cellulare.

Propedeuticità:

Biologia Molecolare e Biochimica Sperimentali

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà dimostrare di:

Aver acquisito completa conoscenza e comprensione degli argomenti teorico-sperimentali del corso;

Saper analizzare ed elaborare i dati sperimentali, comprese le immagini scientifiche digitali;

Aver acquisito un linguaggio tecnico e scientifico appropriato.

Comunicazione Scientifica in Lingua Inglese

Obiettivi:

Sviluppare le abilità di comunicazione scritta e orale in lingua inglese nell'ambito delle biotecnologie. Esercitarsi nella pratica dei generi della comunicazione scientifica in lingua inglese, quali, ad es., l'abstract, l'articolo di ricerca, il poster, la presentazione orale.

Propedeuticità:

Nessuna propedeuticità prevista

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.

Diagnostica di Laboratorio Clinico

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

Propedeuticità:

Biochimica, Biologia Molecolare

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.

Farmacologia e Sviluppo di Farmaci Innovativi

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). La Farmacologia è 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.

Propedeuticità:

Biochimica, Patologia Generale e Immunologia

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.

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, trattando sia delle ordinarie questioni relative a produzione, revisione, finanziamento e accesso alla ricerca; sia delle specifiche questioni legate a percezione, metodo e comunicazione della scoperta scientifica, sfruttando in particolare il caso studio delle politiche vaccinali; sia degli aspetti etico-legali della fecondazione medicalmente assistita di rilevanza scientifico-terapeutica.

Propedeuticità:

Genetica, Patologia Generale e Immunologia

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 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 un esame basato su domande chiuse a risposta multipla. Alla fine del corso gli studenti dovranno

- avere compreso e acquisito le principali nozioni rilevanti sia in termini di politiche pubbliche (solidarietà, mutualità, costo-efficacia) e sanitarie (libertà di scelta informata basata sul principio di autonomia, paternalismo, paternalismo libertario), sia in termini di comunicazione e percezione dell'innovazione scientifica (effetto Dunning Kruger, elementi cognitivi che incidono sulla

percezione del rischio), sia in termini di problematiche annesse alle politiche vaccinali (vaccine hesitancy e vaccine resistance).

- Avere compreso quanto oggi il processo di produzione, verifica e diffusione della ricerca risenta della cultura in cui è inserito, rendendo necessario integrare gli aspetti tecnici della ricerca stessa con le politiche atte a beneficiare realmente (uptake) la popolazione a cui sono rivolti. A tal proposito, verrà anche mostrata e discussa con l'aula la storica pellicola *And the band played on* sulla diffusione di HIV nel mondo Occidentale.
- Avere compreso gli aspetti etico-legali fondamentali atti a comprendere la rilevanza delle procedure di fecondazione medicalmente assistita (specialmente in vitro) dal punto di vista scientifico e terapeutico (es. sviluppo dell'embrione e terapie cellulari).

Principi di Bioinformatica

Obiettivi:

Il corso si propone di introdurre i principi alla base della analisi computazionale di dati biologici, con particolare attenzione all'analisi di sequenze nucleotidiche e proteiche. Il corso si propone altresì di introdurre o approfondire concetti e strumenti di analisi numerica propedeutici alla interpretazione e comprensione di dati generati con le moderne tecnologie di indagine. Parallelamente alla attività didattica frontale, il corso prevede lo svolgimento di attività di laboratorio in cui verranno introdotti elementi di programmazione e analisi numerica in Python.

Propedeuticità:

Nessuna propedeuticità prevista

Criteri di valutazione:

- conoscenza e capacità di comprensione degli strumenti di base della bioinformatica
- capacità di rielaborare in modo autonomo i contenuti e di comprenderne l'applicazione nei diversi ambiti di studio
- capacità di utilizzare correttamente la terminologia specifica.

Storia e 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.

Il corso inoltre prevede l'approfondimento delle principali tappe storiche delle scoperte scientifiche che hanno costituito i fondamenti pratici e teorici delle biotecnologie a partire dalla scoperta degli enzimi di restrizione che hanno inaugurato l'ingegneria genetica e le innovazioni biotecnologiche e terapeutiche sino alla scoperta del CRISPR/Cas9. In particolare, verranno affrontati temi quali la scoperta degli enzimi di restrizione e lo sviluppo dell'ingegneria genetica, la scoperta dei primi farmaci biologici (insulina OGM), passando per lo sviluppo degli OGM in ambito agrario e la pecora Dolly sino all'arrivo delle terapie avanzate genetiche, cellulari e tissutali (ATMPs).

Accanto alle tappe storiche delle principali scoperte biotecnologiche, verranno trattati alcuni dibattiti bioetici: dalla Conferenza di Asilomar del 1975 ai divieti sulle cellule staminali embrionali sino al caso delle gemelle geneticamente modificate in Cina del 2018. Infine, saranno discussi alcuni temi epistemologici di fondo incentrati sulle resistenze sociali alle innovazioni biomediche quali i bias cognitivi legati alla falsa differenza tra “naturale” e “artificiale” e all'iperprotezione della privacy dei dati genetici (eccezionalismo genetico).

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

Propedeuticità:

Nessuna propedeuticità prevista

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

Attività formative a scelta dello studente

Obiettivi:

Le attività formative a scelta dello studente sono finalizzate all'acquisizione o all'approfondimento di conoscenze di contesto legate a tematiche coerenti al progetto formativo complessivo ed utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Criteri di valutazione:

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito le seguenti competenze:

- conoscenza e comprensione dei diversi elementi dell'attività formativa negli aspetti di base, teorici ed eventualmente sperimentali, pratici o applicativi;
- comprensione e conoscenza del linguaggio specifico della materia;
- capacità di connettere le tematiche affrontate agli obiettivi complessivi del percorso di studi e comprendere le relazioni di contenuto con altre attività didattiche;
- comunicazione ed esposizione degli argomenti chiare ed efficaci;
- capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti appresi.

Prova finale

Obiettivi:

Obiettivo della prova finale è quello di sviluppare la capacità di lavoro autonomo dello studente, di evidenziarne le capacità progettuali, l'approccio critico alle fonti, l'attitudine alla ricerca e di misurarne infine le capacità espositive. La prova finale si prefigge inoltre di dimostrare le conoscenze e le competenze pre-professionali acquisite dallo studente durante il percorso di studi.

Criteri di valutazione:

I risultati di apprendimento sviluppati dallo studente nel corso del lavoro svolto per la realizzazione della prova finale possono essere così sintetizzati:

Conoscenze e capacità di comprensione

Lo studente deve conoscere e saper analizzare in modo critico le fonti e la letteratura relative all'argomento della propria tesi per organizzare una rassegna bibliografica corretta ed aggiornata che rispetti i criteri della scientificità.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve progressivamente acquisire la capacità di avvalersi dei metodi e degli strumenti scientificamente più adeguati e corretti per il conseguimento degli obiettivi del progetto finale. Deve inoltre saper coniugare la dimensione teorica dell'argomento con l'eventuale competenza pratica/applicativa maturata durante il corso di studi.

Autonomia di giudizio

Lo studente deve saper sviluppare un approccio metodologico scientificamente corretto e affrontare in modo approfondito e personale i problemi e le specificità dell'argomento della tesi offrendone una visione originale.

Abilità comunicative

Lo studente deve saper redigere un testo efficace, corretto, coerente con le norme redazionali e concettuali di un elaborato scientifico. Deve inoltre saper esporre e discutere in modo chiaro, sintetico e con un linguaggio appropriato i contenuti del proprio progetto ed essere in grado di sostenere una discussione, producendo valide argomentazioni, a sostegno delle proprie tesi.