



**Regolamento Didattico del Corso di Studi**  
**Corso di Laurea Magistrale in Biotechnology and Medical Biology**  
**appartenente alla Classe LM9**

**(CLASSE DELLE LAUREE MAGISTRALI IN BIOTECNOLOGIE MEDICHE VETERINARIE E FARMACEUTICHE)**  
**affidente alla Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Vita Salute San Raffaele di Milano**

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| ARTICOLO 1  | Requisiti per l'ammissione e verifica della personale preparazione dello studente .....     | 1  |
| ARTICOLO 2  | Crediti.....  | 1  |
| ARTICOLO 3  | Durata del Corso di Laurea Magistrale .....   | 3  |
| ARTICOLO 4  | Piano degli studi .....   | 3  |
| ARTICOLO 5  | Piani di studio individuali .....   | 3  |
| ARTICOLO 6  | Tipologia delle attività formative.....   | 3  |
| ARTICOLO 7  | Modalità di frequenza .....   | 4  |
| ARTICOLO 8  | Tutorato .....  | 4  |
| ARTICOLO 9  | Verifiche del profitto ed esami.....  | 5  |
| ARTICOLO 10 | Prova finale .....  | 6  |
| ARTICOLO 11 | Mobilità internazionale e riconoscimento di periodi di studio e formazione all'estero ..... | 10 |
| ARTICOLO 12 | Trasferimenti, passaggi di corso, ammissione a corsi singoli .....                          | 10 |
| ARTICOLO 13 | Consiglio di Corso di Studio (CCdS-BMB) .....   | 11 |
| ARTICOLO 14 | Riconoscimento della laurea conseguita presso Università estere .....                       | 11 |
| ARTICOLO 15 | Commissioni attive presso il CCdS .....   | 11 |
| ARTICOLO 16 | Tutela della salute e della sicurezza.....  | 11 |
| ARTICOLO 17 | Modifiche .....   | 12 |
| ARTICOLO 18 | Allegati .....  | 12 |

**ARTICOLO 1 Requisiti per l'ammissione e verifica della personale preparazione dello studente**

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in Biotechnology and Medical Biology, occorre: avere conseguito la Laurea in una delle seguenti classi o possedere altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo: ex D.M. 270 Classe L-2 Biotecnologie Classe L-13 Scienze Biologiche ex. D.M. 509/99: Classe 1 Biotecnologie Classe 12 Scienze Biologiche nonché previgenti ordinamenti quinquennali in Scienze Biologiche e in Biotecnologie.

Per la verifica della loro personale preparazione, i candidati all'ammissione dovranno sostenere un test di ammissione basato sulla comprensione e sulla capacità di analisi di un testo scientifico in lingua inglese. I candidati dovranno rispondere a domande a risposta multipla, a domande aperte, e dovranno riassumere il testo in un numero prefissato di caratteri.

È previsto il possesso di un adeguato livello di competenza linguistica, inglese B2 [QCER] Quadro Europeo Comune di Riferimento per le conoscenze linguistiche. La preparazione personale verrà verificata attraverso il test d'ingresso in lingua inglese.

**ARTICOLO 2 Crediti**

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

### **Lezione in aula con classe intera**

Essa prevede la trattazione di uno specifico argomento identificato da un titolo, e facente parte del curriculum formativo previsto per il Corso di Studio. Viene effettuata da un docente, sulla base di un calendario predefinito, ed impartita agli Studenti regolarmente iscritti ad un determinato anno di corso:

Nell'ambito delle lezioni frontali vengono considerati i "Seminari", attività didattiche tenuta 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 annotata nel registro delle lezioni. Le attività seminariali possono essere interuniversitarie e realizzate sotto forma di videoconferenze.

Inoltre è previsto nel percorso formativo una importante quota di attività di didattica non frontale che consente allo studente di avere un approccio moderno alle biotecnologie imparando anche a valutare criticamente progetti di ricerca e lavori scientifici.

### **Attività sperimentale di laboratorio**

Questa viene svolta durante l'Internato di Tesi del II anno di corso.

### **Didattica Interattiva**

Le attività di questa forma didattica costituiscono una forma di didattica interattiva o integrativa tipicamente indirizzata ad un piccolo gruppo di studenti; tale attività didattica è condotta da un assistente didattico, il cui compito è quello di facilitare gli studenti a lui affidati nell'acquisizione di conoscenze, abilità, e competenze utili all'esercizio della professione. L'apprendimento avviene attraverso l'effettuazione diretta e personale di esercitazioni pratiche e/o di laboratorio utilizzando gli stimoli derivanti dall'analisi dei problemi, attraverso la mobilitazione delle competenze metodologiche richieste per la loro soluzione e per l'assunzione di decisioni.

Le attività di didattica assistita contribuiscono a raggiungere obiettivi formativi dell'insegnamento. Ogni anno accademico, il Consiglio di Facoltà nomina, su proposta del CCdS-BMB, gli assistenti didattici da impegnare nelle attività previste per quel periodo. Queste figure possono essere reclutate tra i docenti e i ricercatori, ma anche tra personale esterno al Corso di Laurea e alla Facoltà mediante contratti annuali.

### **Attività di Studio Individuale**

Per ogni Corso di insegnamento, la frazione dell'impegno orario che deve rimanere riservata allo studio personale e ad altre attività formative di tipo individuale è variabile in funzione della tipologia del corso stesso.

Tali attività rappresentano il tempo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale, anche assistito, e coprono un monte ore pari almeno al 50% dell'impegno orario complessivo.

Le ore riservate a questa forma di apprendimento sono dedicate:

- allo studio personale, per la preparazione degli esami.
- alla verifica individuale, in modo autonomo o assistito, del conseguimento degli obiettivi formativi;
- alla utilizzazione, in modo autonomo o assistito, dei sussidi didattici messi a disposizione dal Corso di Laurea per l'autoapprendimento e per l'autovalutazione;
- ad attività volontarie presso strutture di ricerca convenzionate in ambito nazionale ed internazionale.

I crediti corrispondenti a ciascun insegnamento sono acquisiti dallo studente con il superamento del relativo esame o, ove previsto, mediante certificazione da parte del docente.

La Commissione Didattica Paritetica accerta la coerenza tra i crediti assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi.

### **ARTICOLO 3 Durata del Corso di Laurea Magistrale**

La durata normale del Corso di Laurea Magistrale è di due anni.

Per conseguire la Laurea Magistrale lo studente deve aver acquisito almeno 120 crediti.

### **ARTICOLO 4 Piano degli studi**

L'attività didattica si articola secondo il Piano degli Studi riportato nella Scheda Unica Annuale.

### **ARTICOLO 5 Piani di studio individuali**

Il presente Regolamento didattico di Corso di Studio non prevede la presentazione di piani di studio individuali.

### **ARTICOLO 6 Tipologia delle attività formative**

Le tipologie di Attività formative previste sono:

#### **1 GLI INSEGNAMENTI**

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

La verifica del profitto delle singole attività svolte dallo Studente può essere valutativa, ovvero espressa attraverso una votazione numerica, o certificativa, mediante un semplice riconoscimento dei crediti corrispondenti (idoneità), certificata dal Responsabile dell'insegnamento sulla base di una valutazione personale, potendosi anche avvalere di forme di verifica orale o scritta.

La verifica del profitto delle singole attività si svolge individualmente e mira all'acquisizione delle conoscenze e abilità che caratterizzano l'attività facente parte del curriculum.

#### **Insegnamenti fondamentali**

Sono rappresentati dagli insegnamenti obbligatori previsti dal piano degli studi. Possono essere costituiti integrando diversi insegnamenti anche di differenti settori scientifico-disciplinari al fine del conseguimento di un obiettivo formativo specifico comune. Essi possono inoltre comprendere didattica assistita a complemento delle lezioni accademiche. Il raggiungimento degli obiettivi formativi può essere verificato attraverso prove valutative in itinere il cui esito negativo non influisce sull'ammissione all'esame finale: L'esame deve essere formalmente certificato da una commissione d'esame presieduta dal Responsabile del Corso e consiste in una verifica valutativa orale o scritta del profitto. La prova orale può, comunque, essere preceduta da una prova scritta preliminare, il cui esito condiziona l'ammissibilità all'orale.

#### **Insegnamenti elettivi**

Sono svolti nell'ambito delle attività formative a scelta dello studente.

Il Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio di Corso di Studio, organizza annualmente l'offerta di attività didattiche opzionali, realizzabili con lezioni frontali, seminari, corsi interattivi a piccoli gruppi, attività di stage, fra i quali lo Studente esercita la propria personale opzione, fino al conseguimento del numero complessivo di CFU previsto dal piano degli studi. Inoltre, lo studente ha facoltà di scegliere corsi elettivi nell'ambito dell'offerta formativa prevista da altri Corsi di Laurea dell'Ateneo, previa approvazione dei rispettivi CCdS, e compatibilmente con gli obblighi di frequenza. L'esame consiste in una verifica certificativa del profitto.

Nel caso in cui più docenti siano impegnati nell'attività didattica relativa ad un Insegnamento, il Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio di Corso di Studio, nomina un Responsabile della corretta conduzione di tutte le attività didattiche previste per il conseguimento degli obiettivi definiti per l'insegnamento stesso. Ad esso competono i seguenti compiti:

- rappresentare per gli studenti la figura di riferimento dell’Insegnamento;
- proporre al CCdS-BMB l’attribuzione di compiti didattici a docenti e tutori in base alla loro dichiarata disponibilità, in funzione degli obiettivi didattici propri del Corso;
- proporre al CCdS-BMB la distribuzione dei tempi didattici concordata fra i docenti dell’Insegnamento;
- coordinare la preparazione delle prove d’esame;
- presiedere la commissione di esame del Corso da lui coordinato e proporre la composizione nel rispetto di quanto stabilito dal regolamento didattico di ateneo.

L’attività didattica è articolata in semestri. Ad ogni classe del CdLM-BMB viene attribuito un Tutore con funzione di controllo e monitoraggio delle attività didattiche stabilite dal CCdS-BMB.

## 2 LE ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE SPECIFICATE NEL PIANO DEGLI STUDI

Gli Insegnamenti e le ulteriori attività formative possono essere strutturati come meglio precisato all’articolo 2 del presente regolamento.

### **ARTICOLO 7 Modalità di frequenza**

Lo Studente è tenuto a frequentare le attività didattiche, formali, non formali, professionalizzanti, previste nel piano degli studi del CdLM-BMB.

La rilevazione della frequenza viene effettuata in modo automatico mediante badge. I dati sono resi disponibili sia al Responsabile dell’Insegnamento che allo studente (attraverso il sito intranet). L’attestazione di frequenza, rilasciata dal Responsabile dell’Insegnamento alla Segreteria Studenti, è necessaria allo Studente per sostenere il relativo esame. Lo Studente che abbia frequentato almeno il 75% delle ore previste per ciascun Insegnamento fondamentale o elettivo (80% nel caso di Corsi di Laboratorio) ottiene automaticamente la certificazione.

### **Sbarramenti**

In riferimento al disposto degli Art. 14 e 15 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale, il Consiglio di Corso di Studi, 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 crediti da acquisire annualmente da parte degli studenti.

Lo stato di “fuori corso” inizia eventualmente alla fine del secondo anno, qualora lo studente non superi gli esami in tempo per le sedute di laurea previste durante l’anno accademico.

Ai sensi dell’articolo 14 del Regolamento Didattico di Ateneo, 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 qualità di studente. La decadenza non colpisce coloro che abbiano superato tutti gli esami di profitto e siano in debito unicamente dell’esame finale di laurea.

### **ARTICOLO 8 Tutorato**

In materia di orientamento nel corso degli studi il Corso di Laurea Magistrale fornisce, attraverso l’attività di tutorato dei docenti e dei ricercatori, informazioni sui percorsi formativi inerenti al Corso di Laurea Magistrale, sul funzionamento dei servizi e sui benefici per gli studenti al fine di aiutarli nello svolgimento corretto del loro processo di formazione e favorire la loro partecipazione alle attività accademiche. Nelle attività di tutorato con obiettivi didattici, i docenti possono essere coadiuvati da qualificati collaboratori (dottori di ricerca, assegnisti, docenti di Scuola Media Superiore, personale esterno all’Università). I collaboratori sono scelti dal Consiglio di Corso di Studi

dietro presentazione di un curriculum didattico e/o scientifico agli organi previsti dal regolamento di Tutorato di Ateneo.

### **ARTICOLO 9 Verifiche del profitto ed esami**

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, ovvero espressa attraverso una votazione numerica, o certificativa, mediante un semplice riconoscimento dei crediti corrispondenti (idoneità), certificata dal Responsabile dell'Insegnamento sulla base di una valutazione personale, potendosi anche avvalere di forme di verifica orale o scritta.

La verifica del profitto delle singole attività si svolge individualmente e mira all'acquisizione delle conoscenze e abilità che caratterizzano l'attività facente parte del curriculum.

Lo studente acquisisce i crediti previsti per ciascuna attività formativa quando la prova di verifica del relativo profitto sia positiva.

Le prove di verifica del profitto consistono in esami orali e/o scritti a discrezione del docente che ne dà informazione all'inizio del corso. Nel caso di esami scritti i compiti vengono conservati a cura della segreteria di corso di Laurea Magistrale. È anche prevista la possibilità di prove di verifica in itinere per favorire l'apprendimento e un'efficace partecipazione degli studenti al processo formativo.

Le Commissioni d'Esame sono nominate dal Presidente del Consiglio di CCdS all'inizio di ciascun anno accademico sulla base delle indicazioni del Responsabile dell'Insegnamento e della comprovata competenza scientifica dei suoi componenti. Devono assicurare la presenza di almeno due componenti agli appelli d'esame, di cui uno sia il docente responsabile dell'Insegnamento o dell'attività.

Per ogni altro aspetto relativo alla formazione delle commissioni d'esame si faccia riferimento a quanto disposto dall'Art. 24 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale.

La valutazione del profitto dello studente è espressa mediante una votazione in trentesimi per gli esami e in centodecimi per la prova finale, con eventuale lode in entrambi i casi.

Il voto minimo per il superamento dell'esame è di diciotto trentesimi. La Commissione giudicatrice può, all'unanimità, concedere al candidato il massimo dei voti e la lode.

La valutazione delle singole attività a scelta dello studente non è espressa con una votazione numerica, ma attraverso un giudizio di idoneità.

Nel caso di un corso di insegnamento articolato in moduli, la commissione di profitto è di norma presieduta dal coordinatore del corso.

I crediti relativi alla conoscenza di lingue possono essere riconosciuti, sulla base di certificazioni rilasciate da strutture, interne o esterne all'Università, competenti per ciascuna delle lingue previo giudizio di idoneità da parte dell'Organo Accademico competente.

Le date degli appelli d'esame vengono comunicate dalla Presidenza del Consiglio di Corso di Studi, previo accordo con i docenti e viste le necessità di programmazione didattica. I sei appelli previsti dal Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale Art. 21 comma 10 sono suddivisi in appelli invernali, estivi e autunnali a gruppi di due per ogni disciplina. Le date di ogni gruppo vengono comunicate agli studenti con almeno tre mesi di anticipo. Possono accedere agli esami e ad altre eventuali forme di verifica del profitto i soli studenti in regola con l'iscrizione e con il pagamento di tutte le rate della quota annuale di contribuzione.

## **ARTICOLO 10 Prova finale**

La prova finale consiste nella stesura e discussione di una tesi il cui obiettivo formativo è sviluppare la capacità di svolgere in piena autonomia attività di ricerca e/o sviluppo nella realtà scientifica e tecnico-produttiva delle biotecnologie applicate al campo della sanità.

In particolare lo studente svilupperà il proprio progetto di tesi sperimentale in laboratori di ricerca avanzata. In tale modo sarà esposto ad una continua valutazione della propria attività di ricerca con discussione critica dei risultati ottenuti.

### **Definizione dei ruoli coinvolti nello svolgimento dell'internato di tesi e della seduta di laurea.**

Al fine di garantire all'internato sperimentale di tesi la massima valenza didattica, lo Studente verrà affiancato dalle seguenti figure con ruolo di indirizzo e verifica dell'attività di ricerca svolta.

#### Relatore

Viene scelto dallo Studente fra i docenti di ruolo della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Vita-Salute San Raffaele (UniSR). Il docente proposto dallo studente può riservarsi di accettare o meno il ruolo di Relatore. Le motivazioni di un eventuale rifiuto devono essere chiaramente esplicitate allo Studente

A lui viene affidata la responsabilità dello Studente in tesi. Ha il ruolo di garante dell'adeguatezza e originalità del progetto di tesi, della competenza scientifica del correlatore e del regolare svolgimento dell'attività di tesi.

Verifica con lo Studente ed il Correlatore i progressi del progetto sperimentale ed eventuali correzioni nella impostazione complessiva della tesi, compresa la tempistica prevista.

Qualora riscontri un serio ritardo nello sviluppo del programma di tesi è tenuto a informare tempestivamente i Tutori del secondo anno che provvederanno collegialmente ad attivare opportune azioni di supporto. Lo studente, tramite il modulo di valutazione trimestrale, avvisa dell'eventuale ritardo anche il Presidente del CDS e l'Ufficio Stage e Tirocini.

Partecipa alla seduta di Laurea.

Fa parte della Commissione di tesi di laurea.

#### Correlatore

È proposto dal Relatore al Presidente di CCdS sulla base delle competenze e della riconoscibilità nel proprio ambito scientifico.

Può essere un docente o un ricercatore (Post-doc o equivalente) di UniSR o affiliato a un Ente con cui UniSR ha stipulato una convenzione.

Segue l'attività di ricerca di un solo Studente per anno durante l'internato di tesi, verificando il processo di apprendimento delle competenze scientifiche e metodologiche, nonché lo sviluppo e l'articolazione del progetto sperimentale.

Qualora il Correlatore riscontri un serio ritardo nello sviluppo del programma di tesi è tenuto a informare tempestivamente il Relatore e avvisa dell'eventuale ritardo anche il Presidente del CDS e l'Ufficio Stage e Tirocini.

Segue lo Studente nella fase di stesura dell'elaborato scritto oggetto della tesi.

Si rende disponibile ad incontrare il Relatore e il Contro-Relatore, per informare sullo sviluppo del progetto di tesi.

È invitato a partecipare alla Commissione di tesi di laurea.

#### Contro-Relatore

È scelto dai Tutori del secondo anno del CdLM sulla base delle competenze scientifiche nel campo d'interesse della tesi. Nella convocazione della seduta di tesi è indicato il nome del contro-relatore assegnato a ciascun candidato.

Riceve l'elaborato finale dello Studente almeno due settimane prima della seduta di Laurea.

Partecipa alla seduta di laurea dove svolge il ruolo di principale contraddittore.  
Fa parte della Commissione di tesi di laurea.

### **Definizione dell'argomento di tesi e scelta del Relatore**

La scelta del contenuto del lavoro di tesi e il suo svolgimento, che deve prevedere attività sperimentale presso un laboratorio di ricerca per un periodo complessivo non inferiore a 12 mesi, avvengono sotto la guida e la responsabilità di un Relatore.

Lo Studente, dopo aver identificato l'ambito scientifico di interesse e verificata la possibilità di svolgere l'internato di tesi presso un laboratorio, contatta un docente dell'UniSR al fine di avere una valutazione sulla validità scientifica dell'argomento di tesi proposto e accertare la disponibilità dello stesso a svolgere il ruolo di Relatore. In caso di difficoltà nell'identificazione del Relatore, lo Studente può chiedere supporto ai Tutori del secondo anno per essere indirizzato verso un docente UniSR che operi in un campo scientifico affine a quello di interesse dello studente. Il Relatore si fa garante dell'adeguatezza della ricerca proposta. Lo Studente presenta all'Ufficio Stage e Tirocini la proposta di internato con le modalità e tempistiche previste. La proposta deve essere depositata con almeno due settimane di anticipo rispetto alla data in cui lo Studente pensa di dare inizio all'attività di tesi al fine di poter dar corso allo svolgimento delle pratiche amministrative. Nel caso di tesi svolte in paesi extraeuropei lo Studente deve inoltre provvedere personalmente alla documentazione necessaria per poter svolgere l'attività di ricerca prevista. L'elenco degli enti con i quali sono già state stipulate convenzioni quadro per attività di internato di tesi è reperibile presso l'Ufficio Stage e Tirocini e attraverso l'Intranet Studenti (Area Documenti).

### **Inizio ufficiale dell'internato di tesi**

Lo Studente può iniziare ufficialmente l'internato di tesi solo ed esclusivamente dopo aver ricevuto parere positivo da parte del Presidente del Corso di Laurea in merito alla proposta con comunicazione ufficiale dall'Ufficio Stage e Tirocini.

Tale comunicazione viene inviata dopo un controllo della carriera: lo studente non deve avere a debito più di 20 CFU del 1° anno

Dovrà quindi presentare, entro le prime 48 ore di attività, presso l'Ufficio Stage e Tirocini un modulo di inizio ufficiale del periodo di internato di tesi firmato da Relatore, Correlatore e Studente. A partire da questa data deve trascorrere un periodo minimo di 12 mesi complessivi prima di poter presentare il lavoro di tesi in seduta di laurea.

### **Riconoscimento CFU previsti nel curriculum maturati c/o Università Estere Ospitanti**

Il riconoscimento dei CFU acquisiti a seguito di attività didattiche maturati c/o Università Estere Ospitanti avverrà in quantità proporzionale alle attività formative svolte con profitto all'estero e verrà assegnato 1 CFU per ogni 12 ore di attività didattica.

### **Monitoraggio nel corso dell'attività sperimentale di tesi**

Lo Studente, il Relatore e il Correlatore sono tenuti a presentare, all'Ufficio Stage e Tirocini, a 3, a 6 e a 12 mesi dall'inizio dell'internato, una valutazione sull'andamento dell'attività di tesi.

Le domande verteranno su:

- corrispondenza fra previsione e reale avanzamento della tesi;
- corrispondenza fra le attività di ricerca previste e quelle realmente svolte;
- soddisfazione generale in merito all'interazione con gli altri soggetti coinvolti nello svolgimento della tesi;
- soddisfazione generale sull'attività di tesi.

Con la prima e la seconda scadenza, lo Studente è tenuto anche a trasmettere una breve relazione sull'attività svolta, che deve essere preventivamente approvata sia dal Relatore che dal Correlatore di tesi.

Solo in caso di prolungamento del periodo di internato di tesi oltre i 12 mesi previsti (autorizzati dal Presidente del Corso), concordato con il relatore e il correlatore, lo Studente deve presentare all'Ufficio Stage e Tirocini un'ulteriore relazione sull'attività svolta allo scadere dei 12 mesi.

### **Stesura della Tesi**

La tesi ha una finalità scientifica che verrà giudicata nei suoi aspetti sia contenutistici che formali e rappresenta inoltre un documento amministrativo richiesto per conseguire il titolo di studio.

Obiettivo della tesi di laurea magistrale è verificare il contributo del candidato ad un progetto di ricerca sperimentale, sia dal punto di vista esecutivo che del disegno sperimentale e dell'analisi dei dati.

La scelta del contenuto del lavoro di tesi e il suo svolgimento avvengono sotto la guida del Relatore e del Correlatore. Eventuale materiale multimediale può essere presentato nel corso dell'esame e allegato alla relazione scritta, ma non sostituirsi ad essa.

La tesi deve essere redatta in lingua inglese

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

In ogni elaborato devono essere acclusi un riassunto in lingua italiana e uno in lingua inglese, in cui viene illustrato sinteticamente il lavoro svolto.

### **Presentazione domanda di Tesi**

Lo Studente, alla conclusione dell'internato e del lavoro, con un anticipo di almeno 5 giorni rispetto all'appello di tesi in cui intende presentarsi, deve consegnare all'Ufficio stage, tirocini ed internati di tesi i moduli di valutazione dell'internato a firma dello Studente, Correlatore e Relatore.

Lo Studente è tenuto a controllare sui documenti informativi della Segreteria Studenti le norme per la presentazione della domanda di tesi più aggiornate.

### **La Commissione dell'esame di Laurea**

Le Commissioni degli esami di Laurea e il rispettivo Presidente vengono nominati dal Consiglio di Corso di Studio (CCdS), che può delegare tali nomine al Presidente del Consiglio di CCdS. In mancanza del Consiglio di CCdS, le relative competenze vengono assunte dal Consiglio di Facoltà come previsto dal Regolamento di Ateneo. La nomina della Commissione avviene dopo il deposito presso la Segreteria degli Studenti del previsto numero di copie dell'Elaborato Finale da parte dei laureandi.

La Commissione è composta da un **minimo di 7 membri** (sino ad un **massimo di 11 membri**), di cui almeno 5 devono essere docenti di ruolo e/o ricercatori a tempo determinato. Fanno parte della Commissione il Relatore e il Contro-Relatore. Il Correlatore ha facoltà di partecipare.

### **La Seduta di Laurea**

Obiettivo della prova finale è verificare la capacità di analizzare e discutere con chiarezza e padronanza l'argomento originale di ricerca a cui il candidato ha contribuito significativamente sia dal punto di vista esecutivo che del disegno sperimentale.

La Seduta di Laurea consiste nella dissertazione e discussione di una Tesi predisposta in forma di relazione scritta in cui vengono discussi e interpretati i risultati sperimentali ottenuti durante l'internato di tesi, a conferma o confutazione dell'ipotesi di partenza. La Tesi è presentata (in formato elettronico multimediale) e discussa di fronte alla Commissione riunita in pubblica seduta di Laurea. Dopo la presentazione orale da parte del candidato i membri della

Commissione, e in particolar modo il Contro-Relatore, hanno facoltà di porre domande al candidato ed esprimere commenti e valutazioni relativamente ai contenuti della Tesi ed alla sua esposizione. Al termine della discussione, in seduta ristretta ai propri membri, il Presidente della Commissione chiede al Relatore di esprimere un punteggio, sentita l'opinione del Correlatore. La proposta viene commentata innanzitutto dal Contro-Relatore e dalla Commissione stessa. La Commissione stabilisce il voto di Laurea sulla base del curriculum studiorum del candidato e della valutazione dell'esame di Laurea.

L'esame è acquisito se il voto è superiore o eguale a 66/110.

### **Computo del voto di Laurea**

Il voto di Laurea, espresso in centodecimi, risulta dalla somma di tre termini.

Il primo termine deriva dalla media del voto ottenuto negli esami di profitto secondo la formula: media aritmetica  $\times 110/30$ . Nel computo della media sono inclusi i voti relativi agli esami per i corsi inclusi nel piano di studi. Per i trasferiti verranno inclusi anche quelli riconosciuti dall'apposita commissione. Si tiene conto dell'eventuale lode attribuendole il valore di un terzo di punto addizionale (30 e lode = 30,33).

Il secondo termine è il voto ottenuto all'esame di Laurea ed è a sua volta la media dei voti attribuiti dai singoli commissari, in una scala da 0 a 10. Esso tiene conto complessivamente della qualità dell'elaborato e del livello della discussione.

La lode potrà 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 potrà essere assegnata a candidati che, in base ai criteri esposti, raggiungano una votazione teorica superiore di almeno sei punti a 110 e numero di lodi pari o superiori a 4.

### **Calendario delle sessioni di esame di Laurea.**

In ogni anno accademico sono organizzate tre sessioni di esami di Laurea, con un calendario che viene definito all'inizio dell'anno accademico ed è esposto in Intranet 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.

In particolare il Laureando dovrà predisporre 4 copie a stampa della propria Tesi di Laurea tutte firmate in calce alla bibliografia.

Le copie della Tesi di Laurea andranno consegnate rispettivamente una al Relatore, una al Correlatore, una al Controrelatore e una alla Segreteria Studenti.

Al Controrelatore andrà consegnata almeno 15 giorni di calendario prima della data prevista per la seduta di laurea.

Due copie del riassunto in italiano ed in inglese, in aggiunta a quelle rilegate nella tesi, andranno consegnate alla Segreteria Didattica secondo le scadenze indicate.

Il laureando è tenuto a portare una copia della tesi di laurea il giorno della discussione per la consultazione da parte dei membri della commissione giudicatrice. Tale copia gli verrà restituita al termine della seduta di laurea.

## **ARTICOLO 11 Mobilità internazionale e riconoscimento di periodi di studio e formazione all'estero**

L'Ateneo, sulla base di accordi Inter-istituzionali o nell'ambito di programmi europei e internazionali, sostiene, promuove e favorisce gli scambi di studenti, di primo, secondo e terzo ciclo, con Università estere, sia europee sia non europee, fornendo supporto e orientamento attraverso le proprie strutture Amministrative e Accademiche.

L'Ateneo si impegna al rispetto della disciplina relativa ai principi e alle procedure per il riconoscimento dei periodi di studio all'estero, in linea con i principali riferimenti europei

Lo studente ammesso a trascorrere un periodo di studio, tirocinio o ricerca all'estero concorda con il Responsabile accademico il proprio progetto formativo o *Learning Agreement* – quest'ultimo redatto sul formato approvato dalla Commissione europea per la mobilità effettuata nell'ambito del Programma Erasmus+ – indicante le attività formative da sostenere presso l'Università ospitante. Il documento sarà firmato dal Responsabile accademico. Il riconoscimento dei crediti acquisiti a seguito delle attività didattiche svolte dovrà avvenire in sostituzione dei crediti previsti nel curriculum dello studente e in quantità proporzionale alle attività formative svolte con profitto all'estero. Non saranno conteggiati ai fini delle risorse quei crediti inseriti come "aggiuntivi" rispetto a quelli previsti dal curriculum dello studente ai fini dell'acquisizione del Titolo di Studio. La scelta delle attività formative da inserire nel progetto formativo o *Learning Agreement* viene effettuata con la massima flessibilità, perseguendo la piena coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di appartenenza.

## **ARTICOLO 12 Trasferimenti, passaggi di corso, ammissione a corsi singoli**

Le domande di trasferimento presso l'Università di studenti provenienti da altre Università, italiane ed estere, da Accademie Militari o da altri istituti militari d'istruzione superiore e le domande di passaggio di Corso di Laurea Magistrale sono subordinate ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Studi che, sentita la Commissione Trasferimenti:

- 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 crediti acquisiti.
- b)** procede al riconoscimento dei crediti acquisiti fino a concorrenza del numero dei crediti dello stesso settore scientifico-disciplinare (o insieme di essi) previsti dal regolamento didattico del corso di studio. In ogni caso di trasferimento dello studente effettuato tra corsi di Laurea Magistrale appartenenti alla medesima classe, la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al limite previsto dalla normativa vigente in materia.
- c)** procede al riconoscimento dei crediti valutando il caso concreto sulla base delle affinità didattiche e culturali.
- d)** indica l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto;
- e)** stabilisce l'eventuale debito formativo da assolvere;

In relazione alla quantità di crediti riconosciuti, la durata del Corso di Studi di può essere abbreviata dal Consiglio di Corso di Studi. L'eventuale abbreviazione verrà decisa caso per caso. L'iscrizione al primo anno di Corso è subordinata al superamento del test, mentre il trasferimento può essere fatto solamente per anni successivi al primo.

Dopo avere deliberato il riconoscimento di un definito numero di crediti, il CCdS-BMB dispone per l'iscrizione regolare dello Studente ad uno degli anni di corso, salvo restando il rispetto delle regole

previste dal presente Regolamento per l'iscrizione ad anni successivi al primo (art. 7) e della normativa vigente in materia di riconoscimento dei crediti.

È regolata come segue la possibilità di iscriversi 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 iscriversi a singole attività formative presso i Corsi di Studio e sostenere i relativi esami ed ottenerne la certificazione comprensiva dell'indicazione dei crediti, secondo le modalità definite dalla Facoltà.

2) Qualora tali attività siano attivate presso corsi di studio a numero programmato, l'iscrizione deve essere previamente approvata dal competente Consiglio di Corso di Studio, sulla base di criteri da questo preventivamente individuati.

La domanda andrà 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.

### **ARTICOLO 13 Consiglio di Corso di Studio (CCdS-BMB)**

È organo del corso di Laurea Magistrale in Biotechnology and Medical Biology il consiglio di corso di studio di Laurea Magistrale in Biotechnology and Medical Biology (CCdS-BMB). Ogni Consiglio di Corso di Laurea elegge tra i componenti del Consiglio stesso il proprio Presidente tra i Professori di prima fascia o, in mancanza, tra i Professori di seconda fascia”.

Non è consentita la copertura contemporanea di più posizioni di Presidente di CCS. La composizione, le funzioni, le competenze del Consiglio di Corso e le modalità di elezione del Presidente di Consiglio di Corso sono definite all'articolo 6 del Regolamento di Facoltà.

### **ARTICOLO 14 Riconoscimento della laurea conseguita presso Università estere**

Nell'ambito delle competenze attribuite, il CCdS-BMB 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.

### **ARTICOLO 15 Commissioni attive presso il CCdS**

Il Presidente può proporre al Consiglio di Corso di Studio l'attivazione di Commissioni con valore consultivo. La loro tipologia, composizione e le modalità di nomina e di funzionamento saranno proposte dal Consiglio di Corso di Studio alla ratifica del Consiglio di Facoltà.

### **ARTICOLO 16 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.

#### **ARTICOLO 17 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.

#### **ARTICOLO 18 Allegati**

Costituiscono parte integrante del presente documento i seguenti allegati:

Quadro B1 – Scheda Unica Annuale – Descrizione del percorso di formazione e dei metodi di accertamento

**Emanato con Decreto Rettorale n. 6534 del 25 giugno 2020**

**Corso di Laurea Magistrale in Biotechnology and Medical Biology**  
**Piano degli Studi, Dettaglio attività formative ed obiettivi formativi**  
**A.A. 2020-2021**

**Piano degli studi**

| <b>ANNO ACCADEMICO DI RIFERIMENTO</b> | <b>DENOMINAZIONE CORSO INTEGRATO</b>  | <b>CFU</b> | <b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b> |
|---------------------------------------|---|------------|---|
| <b>1° ANNO 1° SEMESTRE</b>            | DIAGNOSIS OF GENETIC DISEASES   | 6          | MED/05                                  |
|                                       | MOLECULAR CELL BIOLOGY  | 6          | MED/03                                  |
|                                       | MOLECULAR MECHANISMS OF DISEASES (corso annuale)                                      | 10         | MED/04                                  |
|                                       |   |            | MED/09                                  |
|                                       | Gene expression and OMICS approaches  | 12         | BIO/11                                  |
|                                       | COMMUNICATION SKILLS IN ENGLISH (corso annuale)                                       | 3          | L-LIN/12                                |
| <b>1° ANNO II° SEMESTRE</b>           | MOLECULAR VIROLOGY  | 6          | MED/07                                  |
|                                       | CELL AND GENE THERAPY   | 6          | BIO/17                                  |
|                                       | INTRINSIC AND EXTRINSIC FACTORS IN TUMOR PROGRESSION                                  | 6          | MED/09                                  |
|                                       | CHEMISTRY-DRIVEN MODERN DRUG DISCOVERY: FROM CHEMICAL PROBES TO HITS, LEADS AND DRUGS | 6          | BIO/14                                  |
|                                       | MOLECULAR AND CELLULAR NEUROSCIENCES  | 6          | BIO/09                                  |

|                 |   |   |            |
|-----------------|---|---|------------|
| <b>II° ANNO</b> | LOGIC OF SCIENTIFIC DISCOVERY AND INNOVATION  | 2 | M-FIL/02   |
|                 | ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES            | 2 | MED/40     |
|                 | QUALITY IN BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES         | 1 | ING-IND/35 |
|                 | TISSUE ENGINEERING STRATEGIES IN ORTHOPAEDICS | 2 | MED/33     |
|                 | MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL IMAGING          | 2 | MED/37     |

| <b>CFU PER SEMESTRE</b>  | <b>DENOMINAZIONE CORSO ELETTIVO</b>                    | <b>CFU</b> | <b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b> |
|--|--|------------|---|
| <b>CORSI ELETTIVI AREA DI RICERCA IN BIOMEDICINA MOLECOLARE</b>                        |  |            |   |
| 8  | ADVANCED DIAGNOSTICS IN ONCOLOGY AND INTERNAL MEDICINE | 4          | BIO/17<br>MED/04                        |
|  | RESEARCH ORGANIZATION                                  | 4          | SECS-P/07<br>SECS-P/10                  |
| <b>CORSO ELETTIVO AREA DI RICERCA E SVILUPPO IN AMBITO BIOTECNOLOGICO FARMACEUTICO</b> |  |            |   |
|  | PHARMACOLOGICAL TRIALS                                 | 2          | BIO/14                                  |

| <b>CORSI ELETTIVI</b> |   |   |          |
|-----------------------|---|---|----------|
|                       | MOLECULAR PHARMACOLOGY: G-PROTEIN COUPLED RECEPTORS (GPCR)            | 1 | BIO/14   |
|                       | IMMUNOGENETICS  | 1 | MED/03   |
|                       | Metodi biofisici in biologia strutturale                              | 1 | BIO/10   |
|                       | IMMUNOPATHOGENESIS OF HIV INFECTION                                   | 1 | MED/04   |
|                       | CREATIVITA' E INNOVAZIONE   | 1 | M-PSI/06 |
|                       | METABOLISM IN CANCER AND IMMUNITY                                     | 2 | BIO/10   |
|                       | Proteotoxicity stress responses and degenerative diseases             | 1 | BIO/11   |
|                       | BIOTECHNOLOGICAL DRUGS AND TARGETED DELIVERY SYSTEMS                  | 1 | BIO/10   |
|                       | CELL REPROGRAMMING TECHNIQUES FOR DISEASE MODELING AND CELL THERAPIES | 1 | BIO/13   |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| HOST DEFENSE AND IMMUNOPATHOLOGY DURING CHRONIC RESPIRATORY INFECTIONS  | 1 | MED/04    |
| BIOTECNOLOGI IN AZIENDA: LE PROFESSIONI DEL MONDO FARMACEUTICO - Career opportunities in the pharma industry: perspectives for biotechnology students | 1 | MED/04    |
| MOLECULAR MECHANISMS OF ANTIVIRAL IMMUNITY  | 1 | MED/04    |
| GENERAL AND PRECLINICAL TOXICOLOGY  | 1 | BIO/14    |
| La biocompatibilità dei dispositivi biomedici   | 1 | MED/41    |
| RICERCA TRASLAZIONALE: COME CREARE VALORE PER IL PAZIENTE   | 1 | SECS-P/08 |
| EMERGING PATHOGENIC VIRUSES: PAST, PRESENT AND FUTURE   | 1 | MED/07    |
| FROM SINGLE MOLECULES TO SYSTEMS BIOLOGY: METHODS IN QUANTITATIVE BIOLOGY   | 2 | FIS 07    |
| Development and function of the lymphoid microenvironment   | 1 | MED/04    |
| Safety in the lab and in the core facilities Sicurezza in laboratorio (elettivo ma obbligatorio per chi non l'ha fatto)                               | 1 | BIO/11    |
| Beyond scientific know how: critical competences to land a job  | 1 | MED/04    |

**NB: alcuni corsi elettivi sono in comune e/o mutuati con il Corso di Laurea in Ricerca Biotecnologica in Medicina**

### **Elenco attività**

#### **Titolo dell'Attività Formativa**

Diagnosis of Genetic Diseases

#### **Obiettivi Formativi:**

- 1) fornire un'informazione approfondita delle tecniche per la diagnostica molecolare;
- 2) fornire i principi fondamentali della diagnostica delle malattie ereditarie mediante l'utilizzo di tecniche di sequenziamento di ultima generazione;
- 3) approfondire problematiche molto importanti per la diagnostica del futuro, come le malattie multifattoriali;
- 4) affrontare la problematica della genetica forense;
- 5) affrontare alcune problematiche specifiche come la farmacogenetica, gli screening neonatali, la citogenetica.

---

#### **Titolo dell'Attività Formativa**

Molecular mechanisms of diseases

#### **Obiettivi Formativi**

Obiettivo del corso è l'esposizione dello studente a risultati recentissimi nel campo della medicina molecolare, in modo da consentire che acquisisca familiarità con le modalità di esposizione e presentazione del lavoro di scienziati al cutting edge dello studio delle malattie umane. Lo studente dovrà apprendere come identificare e studiare in un tempo limitato la bibliografia rilevante su argomenti eterogenei, come identificare durante i seminari i punti di

forza e le possibili limitazioni metodologiche di approcci metodologici differenti e come discutere approfonditamente con i relatori l'argomento in maniera critica al termine del seminario.

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Molecular Virology

### **Obiettivi Formativi**

Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi di comprensione utili ad orientarsi sia considerando i virus come agenti responsabili di gravi malattie umane, sia osservandoli come strumenti insostituibili nel campo della ricerca biotecnologica. Particolare enfasi viene riposta nell'approfondimento del rapporto tra ospite e virus, e nell'illustrare le più moderne strategie per lo studio dell'evoluzione virale.

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Gene expression and OMICS approaches

---

### **Obiettivi Formativi**

Il corso si propone di fornire conoscenze su alcuni degli aspetti più avanzati della biologia molecolare e delle discipline biomolecolari definite "OMICS", quali la genomica, la trascrittomica e la proteomica. Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze sugli aspetti più innovativi della regolazione dell'espressione genica e della sua analisi, in una visione integrata di sistemi biologici e processi cellulari rilevanti nel campo delle tecnologie biomediche. Le conoscenze fornite da questo corso consentiranno di apprendere alcune tra le più attuali problematiche scientifiche dell'era post-genomica e di svilupparne gli approcci molecolari per una corretta analisi. Le conoscenze acquisite saranno applicabili ad una grande varietà di problemi biologici e medici.

### **Contenuti del Corso**

In questo corso saranno trattate le tematiche più innovative nel campo della regolazione trascrizionale e post-trascrizionale, che costituiscono la base della moderna biologia molecolare. Gli argomenti trattati prenderanno spunto dalle più recenti scoperte in campo molecolare e biotecnologico e saranno presentati e discussi sia dal punto di vista teorico che sperimentale, prestando particolare attenzione a come i problemi sono stati affrontati e risolti. Tra gli argomenti di maggiore rilevanza ci saranno il ruolo dei non-coding RNA, della metilazione del DNA e le modificazioni post-traduzionali degli istoni nella regolazione dell'espressione genica, il programma molecolare delle cellule staminali, il controllo epigenetico, e l'applicazione del Next Generation Sequencing (NGS) nello studio dell'espressione genica e della sua regolazione, incluso il ruolo degli enhancers e della conformazione 3D della cromatina, con dettagliate informazioni su iniziative quali ENCODE, Epigenome Roadmap e altre. Verrà inoltre presentata la single cell genomics. Per ogni argomento, sarà discusso il rationale, spiegata la tecnologia, presentate alcune applicazioni nel campo della ricerca e della diagnostica con esercitazioni ad hoc di bioinformatica applicata relative ad argomenti presentati a lezione. Il corso si completerà con la discussione dell'infiammazione come caso esemplare, in cui alcuni geni non

espressi in condizioni basali diventano rapidamente i geni più espressi nella cellula. Questo argomento ha ovvie implicazioni sia fondamentali che traslazionali

Nel campo della Proteomica saranno presentate le tecniche più avanzate per la separazione, l'identificazione e la caratterizzazione di proteine su larga scala. In particolare, verranno presentate tecniche di elettroforesi bidimensionale e spettrometria di massa impiegate per analisi di proteomica differenziale e per lo studio delle modificazioni post-traduzionali; altri argomenti saranno la proteomica funzionale, studio dell'interactoma e lo studio della trasmissione di segnali intracellulari mediante arrays a proteine.

La spiegazione di ogni tecnica sarà integrata con esempi applicativi in campo biomedico e biotecnologico. Nella didattica a piccoli gruppi, che si svolgerà presso il laboratorio di spettrometria di massa dell'Ospedale San Raffaele e in aula multimediale, sarà illustrato il set-up strumentale necessario per esperimenti di proteomica, e verrà condotta una simulazione dell'analisi di dati di spettrometria di massa, di trascrittomica e di genomica.

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Molecular cell biology

### **Obiettivi Formativi**

Il corso è formato da due parti con scopi differenti e complementari. La prima parte del corso ha lo scopo di far affrontare agli studenti l'analisi di alcuni recenti sviluppi di un campo specifico della biologia cellulare e molecolare, preso come esempio. Saranno trattati vari aspetti dei meccanismi molecolari della motilità cellulare. Questa parte comprende 3 fasi: (1) Una parte introduttiva con lezioni del docente sul problema biologico affrontato. In questa fase sarà anche indicata la bibliografia adatta agli approfondimenti che saranno sviluppati dagli studenti. (2) La seconda fase consisterà nell'analisi della bibliografia assegnata (Reviews con cenni a lavori sperimentali), allo scopo di preparare le presentazioni degli studenti suddivisi in gruppi di lavoro. (3) Presentazione e discussione critica degli argomenti preparati da ogni gruppo di lavoro.

La seconda parte del corso offre una visione originale delle diverse funzionalità e patologie specifiche derivanti dai principali organelli intracellulari. Infatti, sarà centrale l'attenzione sull'organello considerato, le sue funzioni nell'ambito della fisiologia cellulare e negli stati di malattia generati dalla specifica disfunzione dell'organello. Verranno presentate le principali metodiche sperimentali applicate allo studio dell'attività e funzionalità organellare e verranno discusse le analogie con le terapie farmacologiche adottate in specifiche patologie d'origine organellare.

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Cell and Gene Therapy

### **Obiettivi Formativi**

Il corso descrive il razionale scientifico, le tecnologie, le applicazioni sperimentali e prospettive terapeutiche del trasferimento genico e della terapia genica e cellulare.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Communication skills in English

**Obiettivi Formativi**

Migliorare le capacità linguistiche degli studenti nel contesto biomedico, e più specificamente per poter presentare dati ad un congresso e analizzare e riassumere un testo scientifico.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Intrinsic and extrinsic factors in tumor progression

**Obiettivi Formativi**

Il Corso si propone di esporre e di indagare l'evidenza a supporto della complessità dei meccanismi biologici e molecolari responsabili della comparsa, progressione e disseminazione del cancro. Il ruolo dell'instabilità genetica, e delle mutazioni a carico dei geni associati ai tumori, responsabili dell'evoluzione della malattia tumorale, saranno rivalutati nel contesto della infiammazione e infezione come possibili fattori favorevoli alla trasformazione neoplastica. Parimenti, sarà affrontato il ruolo altrettanto importante, come evidenziato solo recentemente, svolto dal cosiddetto microambiente nella storia naturale delle neoplasie, cioè l'azione prodotta dalle componenti cellulari non-neoplastiche presenti invariabilmente nel contesto tumorale e coinvolte nella genesi tumorale. Essendo il corso organizzato in moduli "problem-based" somministrati a piccoli gruppi di studenti, ulteriori obiettivi formativi sono lo sviluppo del pensiero critico, della capacità di inquiry e degli skills di comunicazione e di lavoro di gruppo, essenziali nella formazione di biotecnologi destinati ad inserirsi nelle professioni della ricerca, dell'insegnamento o del management in ambito biotecnologico.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Molecular and Cellular Neurosciences

**Obiettivi Formativi**

1. Dalla fecondazione alla gastrulazione
  - a. fertilizzazione
  - b. impianto e sviluppo dell'embrione
  - c. gastrulazione
2. neurulazione
  - a. formazione del tubo neurale e NTDs
  - b. neuroectoderma & radial glia cells
  - c. centri di segnalazione coinvolti nell'induzione del tubo neurale
3. Formazione dell'asse AP e DV. Determinazione dell'identità neuronale.
  - a. morfogeni e determinazione del destino cellulare lungo l'asse dorso-ventrale. patogenesi dell'oloprosencefalia
  - b. geni omeotici e determinazione dell'identità posizionale lungo l'asse anteroposteriore
  - c. neuroni serotonergici e dopaminergici
4. Migrazione neuronale. Sviluppo telencefalico
  - a. migrazione radiale e corticogenesi
  - b. difetti della corticogenesi
  - c. Zika virus e difetti della neurogenesi

- d migrazione tangenziale
- 5. Staminali Neuronali
  - a. nicchie staminali adulte
  - b. staminali e omeostasi
  - c. staminali nei fenomeni patologici
- 6 Microglia nei processi fisiologici e patologici del cervello adulto
  - a ontogenesi della microglia
  - b attivazione della microglia nelle patologie del SNC

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Chemistry-driven modern drug discovery: from chemical probes to hits, leads and drug

### **Obiettivi Formativi**

- Acquisire gli elementi conoscitivi fondamentali del processo di Drug Discovery

#### *Introduzione*

- Descrizione del processo di Drug Discovery: evoluzione, fasi e contenuti relativi.
- Qualità del *drug candidate* e ruolo sinergico delle discipline pre-cliniche– esempi brevi: *serendipity* vs approccio razionale.
- *Target Identification*
- Cosa è ed importanza di perseguire ipotesi biologiche innovative: – esempi brevi
- *Target Validation*
- Cosa si intende per target farmacologicamente validato e selezione/uso di chemical tools– esempi brevi.
- *Hit Identification*
- Analisi del processo di ottenimento di hit compounds (HTS, virtual screening, ecc.) – esempi brevi.
- *Lead Optimization*
- Criteri di *drug-likeness* e di sviluppabilità e loro impiego pratico nell'ottenimento di *best-in-class drug candidates* – esempi brevi.
- Analisi strutturale di targets biologici rilevanti e relative strategie di drug design volte ad identificarne opportuni ligandi

#### *Interazione ligando-recettore*

- Effetto idrofobico; importanza delle componenti entalpiche ed entropiche nell'ottimizzazione del profilo chimicofisico dei ligandi – esempi brevi.
- *Drug targets e struttura dei relativi siti recettoriali*
- Enzimi: ruolo e funzionamento, struttura dei siti attivi e loro inibizione – esempi brevi: inibitori di HIV-proteasi
- Canali ionici voltaggio e legante dipendenti: ruolo e funzionamento, struttura 3D e loro inibizione – esempi brevi: ottenimento di inibitori Na<sub>v</sub>1.7 selettivi e di antagonisti NMDA per il trattamento dolore cronico.
- GPCR: ruolo e funzionamento, struttura, trattabilità chimica, localizzazione dei siti attivi e loro modulazione – esempi brevi: ottenimento di antagonisti di GPCR di classe A (OX), B (CRF) e C (mGluR) per il trattamento di diverse patologie del CNS.
- Chinasi: ruolo e funzionamento, struttura del binding site dell'ATP e relativa inibizione, meccanismi di resistenza – esempi brevi: identificazione e caratteristiche chimicofisiche degli inibitori di tirosino-chinasi come agenti antitumorali (Imatinib)

- Analisi di alcuni targets emergenti: *protein-protein interaction*, *protein folding*, *molecular chaperones* e loro modulazione – esempi brevi
- Esempi di ottenimento di drug candidates/farmaci
- Case studies: dall'ipotesi biologica alla clinica (farmaci per il CNS, antivirali, antitumorali, antibatterici, ecc.)

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Logic of Scientific Discovery and Innovation

#### **Obiettivi Formativi**

Il corso intende fornire le nozioni fondamentali alla base dell'epistemologia contemporanea. A tale scopo inizieremo con alcune considerazioni sulla natura del ragionamento umano per passare ad analizzare le principali teorie sviluppate in filosofia della scienza, in neuroetica e in filosofia delle neuroscienze.

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Assisted Reproductive Technologies

#### **Obiettivi Formativi**

Il corso si prefigge di illustrare agli studenti quali siano le metodologie routinariamente in uso nel laboratorio di Procreazione Medicalmente Assistita. Alla docenza frontale si affianca una parte di docenza interattiva con la finalità di mostrare l'applicazione pratica delle tecniche illustrate durante le lezioni teoriche.

Una parte del corso sarà anche dedicata alla spiegazione di approcci biotecnologici di avanguardia che, pur non essendo di diretta applicazione sul paziente, costituiscono la base per futuri sviluppi nell'ambito dello studio della biologia della riproduzione e della cura dell'infertilità. Durante le ore di lezioni gli studenti avranno ampia possibilità di interagire con il docente.

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Quality in Biotechnological Processes

#### **Obiettivi Formativi**

Il corso ha lo scopo di illustrare i concetti di base della Gestione della Qualità, che trovano applicazione sempre più importante in tutti gli ambiti lavorativi anche al di fuori del mondo industriale. L'applicazione dei concetti del TQM e dei principi alla base delle Norme Internazionali di Qualità possono fornire vantaggi di gestione, di efficacia e di efficienza anche nella ricerca scientifica e nell'ambiente sanitario, come testimoniano recenti esempi di applicazioni eccellenti e i case study presentati.

Vengono illustrati i concetti primari di Total Quality Management, Sistema Qualità, Organizzazione per Processi, insieme a riferimenti alle norme internazionali di applicazione generale e a qualche strumento di qualità di uso generico. Vengono forniti cenni delle norme di qualità nell'ambito delle Scienze per la Vita ed esempi di applicazione di metodologie di qualità nella ricerca scientifica. Alcune testimonianze di applicazione completano il corso, fornendo indicazioni pratiche

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Tissue Engineering strategies in Orthopaedics

### **Obiettivi Formativi**

Il corso sarà costituito da 8 ore di lezioni teoriche, tipo seminario, in cui saranno presentati i seguenti temi: l'Ingegneria dei tessuti (definizione e nozioni storiche). L'ingegneria dei tessuti in ortopedia: cartilagine; menisco; tessuto osseo; tessuto muscolare e tendineo. Faranno poi seguito 8 ore di lezioni pratiche, presso un laboratorio, dove verrà presentata la procedura di isolamento di cellule cartilaginee articolari. Gli studenti dovranno, sotto controllo e guida dei tutors, eseguire tale procedura. L'obiettivo del corso è quello di far conoscere allo studente le basi della ricerca in campo ortopedico. Lo studente dovrà essere in grado di conoscere le nozioni di base del problema clinico e pertanto comprendere le motivazioni che spingono l'attuarsi di un certo tipo di sperimentazione, secondo il modello della ricerca traslazionale: problema clinico – background scientifico – sperimentazione.

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Morphological and Functional Imaging

### **Obiettivi Formativi**

- conoscere le basi fisiche delle diverse tecniche di imaging (RX convenzionale, tomografia computerizzata, risonanza magnetica), la loro evoluzione storica e le basi matematiche e logiche degli algoritmi di ricostruzione delle immagini
  - fornire allo studente le basi anatomiche e funzionali del Sistema Nervoso centrale
  - conoscere l'evoluzione dall'imaging morfologico all'imaging funzionale (attivazioni funzionali, diffusione, trattografia e perfusione RM) e metabolico (spettroscopia RM, tecniche di medicina nucleare)
  - conoscere le applicazioni in campo medico delle diverse metodiche, con indicazioni e limiti
  - conoscere le potenzialità e l'attuale impiego delle diverse metodiche nella ricerca animale e di base
- 

## **CORSI ELETTIVI AREA DI RICERCA IN BIOMEDICINA MOLECOLARE**

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Advanced diagnostics in oncology and internal medicine

### **Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

### **Obiettivi Formativi**

#### **Applicazioni diagnostiche in medicina interna:**

Obiettivo del corso é quello mettere in grado lo studente di inquadrare le problematiche relative all'utilizzo degli strumenti diagnostici in campi complessi, con attenzione particolare alle malattie sistemiche, alle malattie autoimmuni, alle neoplasie e alle malattie ematologiche. Attenzione particolare sarà data all'inquadramento dei concetti di diagnosi e nosologia, allo studio dei limiti interpretativi legati all'utilizzo di tecnologie innovative e alle ricadute sulle problematiche di laboratorio specifiche per le condizioni sopra-indicate. Lo studente dovrà

acquisire familiarità con il processo deduttivo di controllo delle ipotesi e con le modalità di ragionamento (probabilistico, fisiopatologico o causale, categoriale), su cui questo processo si basa.

#### **Diagnostica oncologica avanzata:**

Fornire allo studente una conoscenza dei caratteri generali, dei criteri classificativi, delle alterazioni molecolari note più rilevanti e delle metodiche di diagnostica morfologica e molecolare utilizzate nella diagnosi e nella valutazione di fattori prognostico-predittivi dei principali tipi tumorali umani

---

#### **Titolo dell'Attività Formativa**

Research Organization

#### **Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

#### **Obiettivi Formativi**

La finalità complessiva del corso integrato è riconducibile alla acquisizione, da parte degli studenti, delle capacità gestionali di base necessarie alla conduzione di progetti di ricerca, sia in ambito accademico che industriale.

Si intende dunque fornire agli studenti una conoscenza di base dei meccanismi istituzionali, organizzativi e operativi dei differenti enti (incluse le aziende) che operano nel settore della ricerca e sviluppo, nonché informarli sulle modalità di accesso ai finanziamenti competitivi per la ricerca.

Questo affinché possano orientarsi, in futuro, sia nelle realtà puramente scientifiche, che in quelle tecnico produttive delle biotecnologie biomediche, ormai sempre più vicine e spesso in sinergia.

---

### **CORSO ELETTIVO AREA DI RICERCA E SVILUPPO IN AMBITO BIOTECNOLOGICO FARMACEUTICO**

---

#### **Titolo dell'Attività Formativa**

Pharmacological trials

#### **Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

#### **Obiettivi Formativi**

Il corso si propone di fornire agli studenti le basi della metodologia della ricerca clinica affinché possano comprendere le problematiche cliniche, metodologiche, regolatorie ed etiche relative allo sviluppo di nuovi farmaci.

Il corso permetterà agli studenti di essere in grado, in collaborazione con gli esperti del settore, di organizzare, condurre e successivamente valutare una sperimentazione clinica: dalla stesura del protocollo, del consenso informato alla preparazione della scheda raccolta dati, alla gestione del farmaco ed all'analisi dei dati.

Il corso infine fornirà elementi di base sulle nuove frontiere della ricerca clinica quali la terapia genica e la farmacogenetica.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Molecular Pharmacology: G protein-coupled receptors (GPCR)

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Il corso mira ad analizzare concetti di Farmacologia Molecolare offrendo agli studenti un'approfondita descrizione della più ampia famiglia di recettori, i G protein Coupled Receptors (GPCR).

Lo studente otterrà una descrizione delle basi molecolari che permettono ai GPCR di operare quali sensori per i segnali più disparati (dagli ormoni ai fotoni). Una volta appresi comuni principi funzionali evolutivamente conservati dai lieviti ai mammiferi, lo studente potrà applicarli a qualunque sistema biologico in cui i GPCR siano espressi. Allo stesso modo, potranno essere applicate le principali tecniche sperimentali utilizzate per il loro studio, di cui panoramica è fornita durante il corso.

Grazie ad esempi di mutazioni o altre anomalie a livello molecolare e di come esse si traducano in specifiche patologie e sintomatologie, il corso intende fornire gli strumenti per studiare come l'attivazione di un GPCR produca una specifica risposta fisiologica. In questa fase, uno degli obiettivi del corso è far apprezzare la complessità del sistema esemplificando aspetti come la simultaneità degli stimoli e la convergenza dei segnali su comuni effettori del fitto signaling network. Il fine è quello di facilitare lo studente nell'intraprendere studi sperimentali di trasduzione del segnale o nell'analizzare la letteratura, avendo maturato le competenze e la necessaria apertura mentale rispetto a quelle che sono le attuali conoscenze in questo ambito.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Immunogenetics

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Obiettivo del corso è fornire agli studenti le conoscenze di base e numerosi spunti di approfondimento sui sistemi genici con rilevanza immunologica e dotati di polimorfismo interindividuale. Particolare attenzione verrà riservata all'analisi della funzione e rilevanza di tali sistemi nel contesto clinico del trapianto di cellule staminali ematopoietiche.

Argomenti trattati:

- Il sistema HLA: struttura, funzione e metodologie di tipizzazione (sierologica, PCR-based, sequence-based, 2h)
- Il trapianto di cellule staminali ematopoietiche: ruolo dei linfociti T alloreattivi e strategie per ottimizzarne il rapporto rischi/benefici (2h)
- Alloreattività anti-HLA nel trapianto: basi molecolari, ruolo nella risposta antitumorale e nella

immuno-evasione (2h)

- Il ruolo dei linfociti NK nel trapianto di cellule staminali ematopoietiche (2h)
- Le molecole HLA non classiche (1h)
- Gli antigeni minori di istocompatibilità e gli altri polimorfismi genici rilevanti nel trapianto (1h)

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Proteotoxicity stress responses and degenerative diseases

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Questo corso interattivo descrive criticamente la messe di informazioni che vanno raccogliendosi sulla biologia e fisiopatologia delle risposte allo stress. Con l'aiuto di tutori, gruppi di studenti presenteranno e discuteranno problemi aperti con il resto della classe sui seguenti argomenti:

- Sensori di e adattamento allo stress: il paradigma della *heat shock response*.
- La *unfolded protein response* nel reticolo endoplasmico e nei mitocondri.
- Proteostasi e signaling nei e/o tra compartimenti e cellule
- Evoluzione, infiammazione e invecchiamento

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Immunopathogenesis of HIV infection

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Il corso sarà focalizzato su diversi aspetti fondamentali della patogenesi dell'infezione da HIV, agente causale della sindrome da immunodeficienza acquisita (AIDS). I tagli delle lezioni sarà seminariale ed arricchito da risultati originali di ricerca dei diversi docenti, tutti impegnati attivamente in quest'ambito di ricerca.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Creatività e innovazione

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

- Migliorare la comprensione dei processi creativi e innovativi
- Conoscere e saper utilizzare tecniche per migliorare la creatività
- Comprendere e riflettere sui legami tra creatività e innovazione.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Biotechnological Drugs and targeted delivery Systems

### **Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

#### **Obiettivi Formativi**

Biotechnological drugs of therapeutic interest: proteins and nucleic acids. Production systems of therapeutic proteins in prokaryotes and eukaryotes. Toxins of bacterial and plant origins as therapeutic agents: properties, development, production and applications.

Application of Nanotechnology in the delivery of therapeutic molecules. Organic and inorganic nanostructures: peculiarities and advantages with respect to traditional drugs. Nanoparticles, liposomes, nanotubes, hydrogels, dendrimers. Characteristics of the main polymers used; mechanical and chemical-physical properties. Biocompatibility and controlled release of the drug. Functionalization of nanoparticles applied in diagnostics and therapy. Nanoparticle characterization, mechanism of internalization and action, in vitro and in vivo studies.

Active and passive targeting. Systems to confer target selectivity, classification and properties. Molecules used to confer selectivity: antibodies and derivatives, peptides, aptamers, small molecules. Application of targeted delivery systems to the transport of drugs in disease models. Non-viral delivery systems of genetic material. Gene therapy with suicide genes, prodrugs and toxins. Exosomes as therapeutic drug carriers and delivery vehicles.

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Metabolism in cancer and immunity

### **Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

#### **Obiettivi Formativi**

Comprensione del ruolo della regolazione del metabolismo nei meccanismi che contribuiscono a definire il destino cellulare in diversi contesti fisiologici e patologici.

Utilizzando e analizzando la recente letteratura scientifica, saranno affrontati alcuni esempi di regolazione del metabolismo

i) nei tumori

ii) nell'attivazione della risposta immune innata e adattativa

iii) nel mantenimento della staminalità e nell'attivazione dei programmi di differenziamento.

Inoltre, all'inizio del corso saranno brevemente riassunti i pathway metabolici più rilevanti negli esempi che saranno affrontati e la loro regolazione.

---

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Host defense and immunopathology during chronic respiratory infections

### **Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

#### **Obiettivi Formativi**

1. fondamenti molecolari di patogenesi delle infezioni causate da *P. aeruginosa*.
2. principali meccanismi di difesa dell'ospite.
3. sviluppo dell'immunopatologia associata alla persistenza del patogeno.
4. tecniche di valutazione della risposta infiammatoria: dal genoma alla proteina.
5. esempi di potenziali tecniche e modelli avanzati (*in vitro* e *in vivo*) per l'identificazione di bersagli terapeutici

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Biotechnologi in azienda: le professioni del mondo farmaceutico

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Districarsi in un mondo del lavoro sempre più complesso non è cosa facile. Master, stage e figure professionali indecifrabili aspettano al varco un neolaureato in biotecnologie desideroso di confrontarsi con il settore privato. In questo corso verrà offerto uno sguardo esaustivo all'interno del settore farmaceutico e biomedicale al fine di permettere ai partecipanti di scegliere tra le varie figure professionali quella che più si avvicina alle loro capacità ed aspettative. Allo stesso tempo, verranno affrontate le nuove sfide e opportunità del settore farmaceutico, che si traducono in figure professionali sempre più specializzate e ricercate nel mercato del lavoro.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Molecular mechanisms of antiviral immunity

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Oggetto del corso sono i meccanismi di immunità nel contesto dell'interazione tra ospite e virus. In particolare, le lezioni si focalizzeranno sui meccanismi molecolari antivirali e di evasione dell'immunità da parte del virus. Verrà data particolare rilevanza ai fattori di restrizione nell'ambito dell'infezione da parte di HIV e ai modelli in vivo di immunità antivirale.

Il taglio delle lezioni sarà seminariale, arricchito da risultati originali di diversi docenti correntemente impegnati in questo ambito di ricerca.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Cell reprogramming techniques for disease modeling and cell therapies

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

La riprogrammazione è la conversione di un tipo cellulare in un altro. Nel corso verranno presentate diverse metodologie di riprogrammazione, sia mediante l'espressione ectopica di fattori di trascrizione che tramite l'aggiunta nel terreno di coltura di molecole solubili, per l'ottenimento di vari tipi cellulari. Particolare attenzione verrà prestata alle tecniche per l'ottenimento di cellule neurali. Inoltre, verranno riportati esempi dalla recente letteratura sull'utilizzo di cellule così ottenute per modellare patologie umane e per utilizzo in trapianti per terapie di "cell replacement".

**Titolo dell'Attività Formativa**

Emerging pathogenic viruses: past, present and future

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Numerose malattie infettive emergenti o riemergenti hanno colpito l'uomo durante il 20° e 21° secolo. Questo corso è focalizzato sui principali virus patogenici emergenti con l'obiettivo di approfondire:

1. principi di evoluzione virale,
2. pandemie del 20° e 21° secolo,
3. predizione di eventi emergenti,
4. salto di specie e diffusione di nuovi virus

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Metodi biofisici in biologia strutturale

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Obiettivi del corso sono introdurre lo studente:

- ai principi fisici della risonanza magnetica nucleare
- alle tecniche NMR nello studio di interazioni proteina-ligando e nelle analisi metabolomiche in ambito biomedico
- cenni su altre tecniche biofisiche per lo studio strutturale di proteine e per lo studio delle loro interazioni con ligandi (ed es. X-ray, cryo-electro-microscopy calorimetria, Microscale Thermophoresis, ultracentrifuga analitica, studi computazionali di dinamica molecolare)

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

Ricerca traslazionale: come creare Valore per il Paziente

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Questo corso è indirizzato a studenti che vogliono conoscere il processo che parte da un'idea nata in laboratorio e il cui risultato si concretizza al letto del malato. Durante il corso gli student conosceranno i passaggi necessari per lo sviluppo di un nuovo farmaco, un medical device o un diagnostico, stimolando l'interazione multidisciplinare tra ricerca medica e sviluppo del prodotto. Questo corso, inoltre, offre un'introduzione ai concetti basilari necessari per avviare una start up e come gestire con successo le collaborazioni tra ambiente accademico e impresa

**Titolo dell'Attività Formativa**

General and preclinical toxicology

**Obiettivi Formativi**

Il corso si propone di far comprendere al discente quali sono e come si affrontano le problematiche che devono essere affrontate prima della sperimentazione sull'uomo (first in man), relativamente alla valutazione della sicurezza sia dei prodotti farmaceutici che dei prodotti per le terapie avanzate. Poiché questa fase traslazionale della ricerca di connota in modo importante per l'utilizzo di modelli animali, è necessario che lo studente apprenda i principi generali e legislativi che regolano l'utilizzo di animali per la sperimentazione preclinica.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

La biocompatibilità dei dispositivi biomedicali

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

Il corso introduce ai principi dell'emostasi applicati ai dispositivi biomedicali, concentrandosi, in particolare, sulla valutazione biologica dell'interazione tra i materiali, i dispositivi e l'organismo e sul ruolo delle terapie farmacologiche. Verranno affrontati nel dettaglio gli aspetti legati all'emocompatibilità delle protesi cardiache e dei dispositivi di assistenza cardiocircolatoria, quali: protesi valvolari, protesi vascolari, stents vascolari e coronarici, dispositivi di assistenza meccanica alla circolazione come Ossigenatore Extracorporeo a Membrana (ECMO) e dispositivi di assistenza ventricolare (VAD). Verranno presentati casi clinici reali insieme alle tecniche di ricerca innovative attualmente applicate in ambito clinico e sperimentale per la caratterizzazione ed ottimizzazione dell'emocompatibilità dei dispositivi.

---

**Titolo dell'Attività Formativa**

From single molecules to systems biology: methods in quantitative biology

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

**Obiettivi Formativi**

L'obiettivo del corso è introdurre gli studenti agli approcci quantitativi in biologica molecolare basati sulla combinazione di tecniche di microscopia avanzate e computazionali. In particolare ci concentreremo sul processo di regolazione dell'espressione genica e la sua analisi.

**Titolo dell'Attività Formativa**

Safety in the lab and in the core facilities

**Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

### **Obiettivi Formativi**

Il corso si propone di fornire agli studenti tutte le informazioni e la formazione necessaria a comprendere i contenuti del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. sia in termini di principi guida e ispiratori sia relativamente agli aspetti pratici di tutela che ciascun utilizzatore dei laboratori deve conoscere e fare propri operando in questi contesti. Verranno presentati i soggetti del sistema di gestione della sicurezza in laboratorio, rischi specifici connessi alle attività svolte in laboratorio nonché le misure di prevenzione e protezione necessarie alla loro minimizzazione. Verranno altresì presentati i rischi specifici delle attività di laboratorio e le misure di prevenzione e protezione, collettive e individuali, a tutela di operatori e ambiente, in particolare relativamente a: agenti chimici pericolosi, agenti biologici, radiazioni ionizzanti, agenti fisici.

### **Titolo dell'Attività Formativa**

Beyond scientific know how: critical competences to land a job

### **Tipologia dell'Attività Formativa**

A scelta dello studente

### **Obiettivi Formativi**

Il corso contribuirà alla formazione di figure professionali che intendono lavorare nel settore industriale. Il corso darà allo studente gli strumenti per visualizzare nella sua interezza il cosiddetto *viaggio del farmaco*, fornendo al contempo le basi per approfondire in autonomia le nuove opportunità occupazionali connesse alle sue varie tappe. I docenti invitati, tratteranno temi quali Trasferimento tecnologico, Sviluppo e industrializzazione di prodotto, Produzione, Controllo qualità, Sperimentazione clinica e Market Access

### **Prova Finale**

- **33** cfu per l'Intenato di tesi
- **3** cfu attribuiti alla Prova Finale

900 ore di studio individuale

### **Obiettivi Formativi**

L'obiettivo è sviluppare la capacità di svolgere in piena autonomia attività di ricerca e/o sviluppo nella realtà scientifica e tecnico-produttiva delle biotecnologie applicate al campo della sanità.

**Corso di Laurea Magistrale in Biotechnology and Medical Biology**  
**Descrizione dei metodi di accertamento**  
**A.A. 2020-2021**  
**Quadro B1b Scheda Unica Annuale**

| <b>Corsi Integrati</b>                               | <b>Modalità verifica del profitto</b>   |                     |
|--|---|---------------------|
| Diagnosis of Genetic Diseases                        | Orale   | Voto finale         |
| Molecular mechanisms of diseases                     | Scritto   | Voto finale         |
| Molecular cell biology                               | Scritto/Orale   | Voto finale         |
| Gene expression and OMICS approaches                 | Scritto   | Voto finale         |
| Communication skills in English                      | Scritto/orale   | Giudizio – Idoneità |
| Molecular Virology                                   | Scritto/Orale (nella prova scritta i quesiti sono a risposta aperta e a trattazione breve, la valutazione viene effettuata valutando come il candidato ha svolto i temi assegnati)  | Voto finale         |
| Cell and Gene Therapy                                | Scritto   | Voto finale         |
| Intrinsic and extrinsic factors in tumor progression | SCRITTO/ORALE (la valutazione finale degli studenti si basa su tre aspetti: 1. ogni docente attribuirà fino a un massimo di 3 punti a ciascuno studente del proprio gruppo in base alla performance nel lavoro di inquiry (conoscenze di base, capacità di indagare un problema, capacità di lavorare come membro di un gruppo, ecc); 2. la commissione attribuirà fino a un massimo di 12 punti a una presentazione collettiva fatta da ciascun gruppo, in cui saranno | Voto finale         |

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
|  | <p>esposti i risultati del proprio lavoro. A tutti gli elementi di ciascun gruppo sarà attribuito lo stesso punteggio, trattandosi del prodotto del lavoro di gruppo; 3. la commissione attribuirà fino a un massimo di 15 punti a un test scritto basato su risposte libere a domande aperte pertinenti il lavoro svolto dai vari gruppi.</p> |                     |
| Molecular and Cellular Neurosciences   | <p>Orale (Consiste in una piccola presentazione dello studente (limite di 10') su un argomento toccato a lezione e di 2-3 domande aperte)</p>  | Voto finale         |
| Chemistry-driven modern drug discovery: from chemical probes to hits, leads and drug | <p>Scritto/Orale</p>   | Voto finale         |
| Logic of Scientific Discovery and Innovation   | <p>Scritto</p>   | Voto finale         |
| <b>Corsi elettivi a scelta dello studente</b>  | <b>Modalità verifica del profitto</b>  |                     |
| Advanced diagnostics in internal medicine and oncology                               | <p>Scritto a scelta multipla</p>   | Giudizio – Idoneità |
| Research Organization  | <p>Orale</p>   | Giudizio – Idoneità |
| Pharmacological trials   | <p>Presentazione orale su lavoro di gruppo scritto</p>   | Giudizio – Idoneità |
| Molecular Pharmacology: G protein-coupled receptors (GPCR)                           | <p>Scritto</p>   | Giudizio – Idoneità |
| Immunogenetics   | <p>Scritto a risposta multipla</p>   | Giudizio - Idoneità |
| CREATIVITA' E INNOVAZIONE  | <p>Scritto</p>   | Giudizio - Idoneità |
| Immunopathogenesis of HIV infection  | <p>Scritto</p>   | Giudizio - Idoneità |
| Biotechnological Drugs and targeted delivery Systems                                 | <p>Scritto</p>   | Giudizio - Idoneità |
| Molecular mechanisms of antiviral immunity   | <p>Scritto e/o Orale</p>   | Giudizio - Idoneità |
| Cell reprogramming techniques for disease modeling and cell therapies                | <p>Scritto</p>   | Giudizio - Idoneità |
| Metodi biofisici in biologia strutturale   |  | Giudizio-Idoneità   |
| Proteotoxicity stress responses and degenerative diseases                            | <p>Orale</p>   | Giudizio-Idoneità   |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
| Biotechnologi in azienda: le professioni del mondo farmaceutico           | Scritto e/o Orale  | Giudizio-Idoneità   |
| Host defense and immunopathology during bacterial respiratory infections  | Scritto con risposte multiple  | Giudizio-Idoneità   |
| Emerging pathogenic viruses: past, present and future                     | Scritto  | Giudizio-Idoneità   |
| Ricerca traslazionale: come creare Valore per il Paziente                 | Scritto  | Giudizio-Idoneità   |
| General and preclinical toxicology  | Scritto  | Giudizio-Idoneità   |
| La biocompatibilità dei dispositivi biomedici                             | Orale  | Giudizio-Idoneità   |
| From single molecules to systems biology: methods in quantitative biology | Orale  | Giudizio-Idoneità   |
| Development and function of the lymphoid microenvironment                 | Orale  | Giudizio-Idoneità   |
| Safety in the lab and in the core facilities                              | Scritto/Orale  | Giudizio-idoneità   |
| Beyond scientific Know how: critical competences to land a job            | Scritto/Orale  | Giudizio-idoneità   |
| METABOLISM IN CANCER AND IMMUNITY   | Scritto/Orale  | Giudizio-idoneità   |
| <b>Altre attività</b>   | <b>Modalità verifica del profitto</b>  |                     |
| Assisted Reproductive Technologies  | Orale  | Giudizio - Idoneità |
| Quality in Biotechnological Processes                                     | Scritto (domande a risposta multipla e una domanda a risposta aperta, oppure lettura e commento di un articolo in inglese) | Giudizio - Idoneità |
| Tissue Engineering strategies in Orthopaedics                             | Test scritto a risposte multiple   | Giudizio - Idoneità |
| Morphological and Functional Imaging                                      | Verifica finale  | Giudizio - Idoneità |

**NB: alcuni corsi elettivi sono in comune con il Corso di Laurea in Ricerca Biotecnologica in Medicina**