

Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche Molecolari e Cellulari

Piano degli Studi, Dettaglio attività formative ed obiettivi formativi

A.A. 2017-2018

Quadro B1a Scheda Unica Annuale

Piano degli studi

| ANNO ACCADEMICO DI RIFERIMENTO | DENOMINAZIONE CORSO INTEGRATO | CFU | SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI |
|----------------------------------|---|--------|----------------------------------|
| I° ANNO I° SEMESTRE | BASI MOLECOLARI DELLE MALATTIE | 10 | BIO/14 |
| | | | MED/09 |
| | DIAGNOSTICA DELLE MALATTIE GENETICHE | 6 | MED/05 |
| | BIOLOGIA CELLULARE, MOLECOLARE E PATOLOGIA D'ORGANELLO | 6 | MED/03 |
| I° ANNO II° SEMESTRE | ESPRESSIONE GENICA E PROTEOMICA | 10 | BIO/11 |
| | VIROLOGIA MOLECOLARE | 7 | MED/07 |
| | TERAPIA GENICA E CELLULARE E MODELLI SPERIMENTALI | 6 | BIO/17 |
| | Fattori intrinseci ed estrinseci nella progressione tumorale | 6 | MED/09 |
| | LA CHIMICA NEL MODERNO PROCESSO DI DRUG DISCOVERY: DA CHEMICAL PROBES A HITS, LEADS E DRUGS | 7 | MED/04 |
| II° ANNO | NEUROSCIENZE CELLULARI E MOLECOLARI | 6 | BIO/09 |
| | LOGICA DELLA SCOPERTA E DELL'INNOVAZIONE SCIENTIFICA | 2 | M-FIL/02 |
| | ASPETTI BIOTECNOLOGICI DELLA PROCREAZIONE ASSISTITA | 2 | MED/40 |
| | LA QUALITA' NEI PROCESSI BIOTECNOLOGICI | 1 | ING-IND/35 |
| | J. CLUB DIBIT | 2 | MED/04 |
| | J. CLUB HSR | 2 | MED/05 |
| | INGEGNERIA DEI TESSUTI) | 2 | MED/33 |
| IMAGING MORFOLOGICO E FUNZIONALE | 2 | MED/37 | |

| CFU PER SEMESTRE | DENOMINAZIONE CORSO ELETTIVO | CFU | SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI |
|--|---|-----|----------------------------------|
| CORSO ELETTIVO AREA DI RICERCA E SVILUPPO IN AMBITO DIAGNOSTICO | | | |
| | TECNOLOGIE INFORMATICHE PER LA MEDICINA PREDITTIVA, PREVENTIVA E PERSONALIZZATA | 2 | MED/05 |
| CORSI ELETTIVI AREA DI RICERCA IN BIOMEDICINA MOLECOLARE | | | |
| 8 | DIAGNOSTICA AVANZATA IN MEDICINA INTERNA E ONCOLOGIA | 4 | BIO/17 MED/04 |
| | ORGANIZZAZIONE DELLA RICERCA | 4 | SECS-P/07 SECS-P/10 |
| CORSO ELETTIVO AREA DI RICERCA E SVILUPPO IN AMBITO BIOTECNOLOGICO FARMACEUTICO | | | |
| | STUDI CLINICI DEL FARMACO | 2 | BIO/14 |

| CORSI ELETTIVI | | | |
|-----------------------|--|---|----------|
| | ESPRESSIONE GENICA IN 4D: ORGANIZZAZIONE SPAZIALE E TEMPORALE | 1 | BIO/11 |
| | FARMACOLOGIA MOLECOLARE: RECETTORI ACCOPPIATI A PROTEINE G (GPCR) | 1 | BIO/14 |
| | RIPRODUZIONE UMANA ASSISTITA: PROSPETTIVE, RICERCA ED IMPLICAZIONI ETICHE | 1 | MED/40 |
| | IMMUNOGENETICA | 1 | MED/03 |
| | Risonanza magnetica nucleare: principi e applicazioni allo studio delle interazioni proteina-ligando e alla metabolomica | 1 | BIO/10 |
| | IMMUNOPATOGENESI DELL'INFEZIONE DA HIV | 1 | MED/04 |
| | CREATIVITA' E INNOVAZIONE | 1 | M-PSI/06 |
| | Metabolic plasticity and the control of cell fate in health and disease: everything you always wanted to know about metabolism | 2 | BIO/10 |
| | Biologia e fisiologia delle risposte cellulari allo stress | 1 | BIO/11 |
| | Host and hostile extracellular microenvironments associated with diseases | 1 | BIO/11 |
| | Farmaci biotecnologici e sistemi di veicolazione mirata | 1 | BIO/10 |
| | Introduzione all'analisi di dati nell'era post-genomica | 1 | BIO/11 |
| | Tecniche di riprogrammazione cellulare per "disease modeling" e terapie cellulari | 1 | BIO/13 |

| | | |
|---|---|--------|
| Cattiva Condotta e Integrità della Ricerca Scientifica: un processo ai ricercatori. | 1 | BIO/11 |
| Immunitaria ed Immunopatologia delle Infezioni Polmonari Batteriche | 1 | MED/04 |
| Biotecnologi in azienda: le professioni del mondo farmaceutico | 1 | MED/04 |
| Meccanismi molecolari di immunità antivirale | 1 | MED/04 |
| Stress responses in cells and organisms: what doesn't kill you makes you stronger | 1 | BIO/11 |
| LETTURA CRITICA DI UN ARTICOLO SCIENTIFICO E PREPARAZIONE DI UNA TESI DI LAUREA | 2 | MED/09 |

Ps: alcuni corsi elettivi sono in comune e/o mutuati con il Corso di Laurea in Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche

Elenco attività

Titolo dell'Attività Formativa

Diagnostica delle Malattie Genetiche

Obiettivi Formativi:

- 1) fornire un'informazione approfondita delle tecniche per la diagnostica molecolare;
- 2) approfondire problematiche molto importanti per la diagnostica del futuro, come le malattie multifattoriali;
- 3) affrontare la problematica della genetica forense;
- 4) affrontare alcune problematiche specifiche come la farmacogenetica, gli screening neonatali, la citogenetica. Ci saranno inoltre alcuni seminari di esperti del settore che prenderanno in esame soprattutto gli aspetti industriali dei test genetici.

Titolo dell'Attività Formativa

Basi Molecolari delle Malattie

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

Virologia Molecolare

Obiettivi Formativi

Il corso di virologia molecolare 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

Espressione Genica e Proteomica

Obiettivi Formativi

Il corso di Espressione Genica, Proteomica e Biologia Strutturale si propone di fornire la conoscenza su alcuni degli aspetti più avanzati delle scienze molecolari, con particolare riferimento alla trascrizione e all'analisi dei prodotti di sintesi proteica. Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze sugli aspetti più innovativi della regolazione dell'espressione genica e della sua analisi, della proteomica, quali la spettrometria di massa e l'analisi proteica bidimensionale. Le conoscenze fornite da questo corso consentiranno di apprendere e risolvere alcune tra le più attuali problematiche scientifiche dell'era post-genomica.

ESPRESSIONE GENICA

Nella parte di Espressione Genica 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. Tra gli argomenti di maggiore rilevanza ci saranno il ruolo dei non-coding RNA nella regolazione dell'espressione genica, il programma molecolare delle cellule staminali, il controllo epigenetico e l'applicazione dei microarray nello studio dell'espressione genica. Per ogni argomento, sarà discusso il rationale, spiegata la tecnologia, e presentate alcune applicazioni nel campo della ricerca e della diagnostica.

PROTEOMICA

Nella parte di Proteomica si propone di presentare le tecniche più avanzate per l'identificazione di macromolecole di interesse biomedico e la loro caratterizzazione funzionale. In particolare, verranno presentate a) tecniche di separazione di proteine tramite elettroforesi bidimensionale, e diversi approcci di analisi dei dati derivati; b) l'uso della spettrometria di massa nell'identificazione e studio della struttura primaria di proteine, e loro modificazioni differenziali in condizioni patologiche; c) proteomica funzionale, studio dell'interactoma; d) arrays di proteine per lo studio della trasmissione di segnali intracellulari.

La spiegazione di ogni tecnica verrà integrata con esempi applicativi in campo biomedico e biotecnologico. Nella fase di tutoraggio, che si svolgerà presso il laboratorio di spettrometria di massa del servizio ProMiFa dell'Ospedale San Raffaele, verrà illustrato il set up strumentale necessario per esperimenti di proteomica, lipidomica e metabolomica conducendo un breve esperimento con relativa analisi dei risultati.

Titolo dell'Attività Formativa

Biologia Cellulare, Molecolare e Patologia d'Organello

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

Terapia Genica e Cellulare e Modelli Sperimentali

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

Fattori intrinseci ed estrinseci nella progressione tumorale

Obiettivi Formativi

Il Corso " si propone di illustrare, attraverso la discussione aperta di casi concreti, la complessità dei meccanismi biologici e molecolari responsabili della comparsa, progressione e disseminazione del cancro. Il ruolo classico della instabilità genetica, degli oncogeni e dei geni oncosoppressori, responsabili tra gli altri della incrementata capacità proliferativa e della aumentata resistenza alla morte cellulare, sarà rivalutato 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. Particolare attenzione sarà anche rivolta al ruolo del sistema immunitario in quanto una reazione immunitaria aberrante o inefficiente può cooperare alla comparsa delle patologie tumorali.

Titolo dell'Attività Formativa

Neuroscienze Cellulari e Molecolari

Obiettivi Formativi

Meccanismi di sviluppo del sistema nervoso centrale

1. Dalla fecondazione alla gastrulazione

- a. fertilizzazione
- b. cleavage
- c. gastrulazione

2. Neurulazione

- a. formazione del tubo neurale e suoi difetti
- b. dall'induzione neurale ai geni proneuruali
- c. inibizione laterale

3. Formazione dell'asse AP e DV. Determinazione dell'identità neuronale.

a. morfogeni e determinazione del destino cellulare lungo l'asse dorsoventrale. 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 neurigenesi

d. migrazione tangenziale

5. Staminali Neuronal

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

c. staminali nei fenomeni patologici

Titolo dell'Attività Formativa

LA CHIMICA NEL MODERNO PROCESSO DI DRUG DISCOVERY: DA CHEMICAL PROBES A HITS, LEADS E DRUGS

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_v1.7 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

Logica della Scoperta e dell'Innovazione Scientifica

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.

Titolo dell'Attività Formativa

Aspetti Biotecnologici della Procreazione Assistita

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

La Qualità nei Processi Biotecnologici

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. Due testimonianze di applicazione in ambito biotecnologico completano il corso, fornendo indicazioni pratiche.

Titolo dell'Attività Formativa

J. Club DIBIT

Obiettivi Formativi

Il corso J. Club DIBIT richiede la partecipazione a 2 attività formative diverse, in particolare la partecipazione ai journal club di biologia cellulare (CBJC) del DIBIT, sia come "audience" sia come "presenters" o "discussants". In quest'ultimo caso gli studenti saranno chiamati a presentare o discutere in prima persona un articolo scelto dal docente nell'ambito del CBJC. I JC sono una tipica attività di aggiornamento culturale adottata dalla comunità scientifica internazionale. Ogni evento, tipicamente di ca. 1 ora di durata, è incentrato sull'analisi critica e rigorosa di uno o più articoli scientifici relativi ad un argomento specifico. La partecipazione degli studenti a questo tipo d'attività, peraltro già incontrata nel corso del 1° anno del CdLS, costituisce un allenamento prezioso all'analisi rigorosa della letteratura scientifica, delle metodologie adottate, delle diverse tipologie e stili di presentazione di dati scientifici e alla valutazione di riviste scientifiche specializzate. Entrambe le attività permetteranno allo studente di avere momenti di confronto e discussione con ricercatori di vario livello di esperienza.

Titolo dell'Attività Formativa

J. Club HSR

Obiettivi Formativi

I Journal Club Hsr si propongono di avvicinare lo studente al mondo della ricerca. Vengono presentati settimanalmente lavori pubblicati, selezionati dal presentatore e approvati dal direttore del J Club. Inoltre vengono anche presentati reports dei progetti di ricerca. Lo studente apprenderà come si scrive un lavoro scientifico, a valutare in modo critico le pubblicazioni e a presentare pubblicamente i dati ed i lavori.

Titolo dell'Attività Formativa

L'Ingegneria dei Tessuti

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

Imaging Morfologico e Funzionale

Obiettivi Formativi

- fornire allo studente le basi anatomiche e funzionali del Sistema Nervoso centrale
- conoscenze sull'evoluzione storica delle tecniche di imaging, dalla scoperta dei Raggi X nel 1895, alla invenzione della TAC (1972), alla PET e alla RM
- conoscere le basi fisiche delle diverse modalità di imaging (diversi tipi di energie utilizzate) e le basi matematiche e logiche degli algoritmi di ricostruzione delle immagini
- conoscere le applicazioni in campo medico delle diverse metodiche, con indicazioni e limiti
- conoscere l'evoluzione dall'imaging morfologico all'imaging metabolico e funzionale (spettroscopia, attivazioni, diffusione)
- conoscere le potenzialità e l'attuale impiego delle diverse metodiche nella ricerca animale e di base

CORSO ELETTIVO AREA DI RICERCA E SVILUPPO IN AMBITO DIAGNOSTICO

Titolo dell'Attività Formativa

Tecnologie informatiche per la medicina predittiva, preventiva e personalizzata

Obiettivi Formativi

Il corso di "Tecnologie informatiche per la medicina predittiva, preventiva e personalizzata" darà una ampia visione delle modalità d'uso delle nuove tecnologie informatiche e di motivazione/comunicazione attraverso le quali la medicina è in grado di realizzare monitoraggi e terapie più accurate e personalizzate nella vita quotidiana sia per quanto riguarda i parametri fisiologici che quelli comportamentali, incluso l'adozione di stili di vita più salutari nella nutrizione e nell'esercizio fisico.

Gli studenti avranno accesso diretto alle conoscenze ed alle tecnologie innovative sviluppate ed in fase di sviluppo degli IRIS Labs - i laboratori di ricerca dell'Unità IRIS: Innovazione e Ricerca nei Servizi alla Vita ed alla Salute di HSR - nel corso dei molti progetti di ricerca internazionali del settore e-Health nei quali IRIS è da anni coinvolta con l'obbiettivo di usare le nuove tecnologie per portare la medicina preventiva, predittiva e personalizzata ovunque ed aiutare l'Individuo nelle semplici ma importanti decisioni della vita quotidiana che hanno un impatto sulla salute ed il benessere.

CORSI ELETTIVI AREA DI RICERCA IN BIOMEDICINA MOLECOLARE

Titolo dell'Attività Formativa

Diagnostica Avanzata in Medicina Interna e Oncologia

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

Organizzazione della Ricerca

Obiettivi Formativi

La finalità complessiva del corso integrato è riconducibile alla acquisizione, da parte degli studenti, delle capacità gestionali di base necessarie alla conduzioni 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

Studi Clinici del Farmaco

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

Espressione genica in 4D: organizzazione spaziale e temporale

Obiettivi Formativi

Si propone di fornire la conoscenza su alcuni degli aspetti più avanzati della regolazione dell'espressione genica e della sua analisi.

Titolo dell'Attività Formativa

Farmacologia molecolare: recettori accoppiati a proteine G (GPCR)

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

Riproduzione umana assistita: prospettive, ricerca ed implicazioni etiche

Obiettivi Formativi

Il corso si prefigge di fornire una panoramica sulle prospettive diagnostiche e di ricerca per la coppia infertile. La strutturazione del corso come seminario con l'intervento di relatori esterni esperti nelle specifiche tematiche proposte dovrebbe fornire agli studenti una più omogenea rappresentazione dell'impatto delle biotecnologie applicate alla procreazione assistita umana sulla nostra società. Uno degli obiettivi che questo modello di corso vorrebbe raggiungere è infatti quello di integrare le spiegazioni scientifiche con le implicazioni etiche che l'impiego di questa tecnologia comporta. Durante le ore di lezioni gli studenti avranno ampia possibilità di interagire con il docente.

Titolo dell'Attività Formativa

Immunogenetica

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 immunoevasione (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

Stress responses in cells and organisms: what doesn't kill you makes you stronger **Obiettivi Formativi**

Proteostasis

Redox homeostasis and signaling

Stress responses

Molecular clocks and aging

Natural, chemical and pharmacological chaperones

Titolo dell'Attività Formativa

Immunopatogenesi dell'infezione da HIV

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

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

Farmaci biotecnologici e sistemi di veicolazione mirata

Obiettivi Formativi

Farmaci biotecnologici di interesse terapeutico: proteine e acidi nucleici. Sistemi di produzione di proteine terapeutiche in procarioti ed eucarioti. Tossine di derivazione batterica e vegetale come agenti terapeutici: sviluppo, produzione e utilizzo. Sistemi nanotecnologici di drug delivery utilizzati in campo applicativo per veicolare biomolecole terapeutiche. Nanocompositi organici e inorganici, peculiarità e vantaggi. Nanoparticelle, liposomi, nanotubi, idrogel, nanocapsule, dendrimeri. Caratteristiche dei principali polimeri usati; proprietà meccaniche e chimico-fisiche. Biocompatibilità e rilascio controllato del farmaco. Funzionalizzazione delle nanoparticelle e applicazioni in diagnostica e terapia. Sistemi di targeting, classificazione e proprietà. Molecole utilizzate per conferire selettività: anticorpi e derivati, peptidi, aptameri, small molecules. Applicazioni di sistemi di veicolazione mirata per il trasporto di farmaci in modelli di patologia. Sistemi di veicolazione di materiale genetico di tipo non virale. Terapia genica con geni suicidi.

Titolo dell'Attività Formativa

Introduzione all'analisi di dati nell'era post-genomica

Obiettivi Formativi

- Gene Expression Omnibus e GEO2R
- Struttura ed utilizzo di browser genomici
- Piattaforme di analisi dati
- Il progetto 1000 genomes

- Banche dati
 - Cenni di ambienti per analisi numerica
-

Titolo dell'Attività Formativa

Host and hostile extracellular microenvironments associated with diseases

Obiettivi Formativi

Il principale obiettivo formativo del corso elettivo "Host and hostile extracellular microenvironments associated with diseases" sarà quello di fornire agli studenti un collegamento tra diverse discipline (patologia, biochimica, biologia molecolare e microbiologia). Analizzando come la matrice extracellulare ed il microbioma siano in grado di regolare la omestasi tissutale, l'inizio e la progressione di tumori o associati alla infertilità maschile. Come le informazioni ottenute possano essere utilizzate per i) la ricerca di biomarcatori, ii) comprendere il contributo dei due ambienti nella modulazione di pathways associati alla progressione della malattia, iii) sviluppare nuove strategie terapeutiche e iv) scaffold sintetici per lo studio di nuove molecole o tissue engineering. Il corso prevede due introduzioni generali (la matrice extracellulare ed il microbiota), tre lezioni dedicate a nostri progetti inerenti gli argomenti del corso.

Titolo dell'Attività Formativa

Metabolic plasticity and the control of cell fate in health and disease: everything you always wanted to know about metabolism

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 esempi del ruolo del metabolismo

i) nello switch staminalità/differenziamento delle cellule staminali

ii) nell'attivazione dei linfociti T in risposta all'antigene.

iii) nei tumori e nella competizione metabolica fra i tumori e i tessuti dell'ospite

Infine, 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

Cattiva Condotta e Integrità della Ricerca Scientifica: un processo ai ricercatori.

Obiettivi Formativi

Il corso ha come scopo quello di rendere consapevoli gli studenti (futuri ricercatori) di un fenomeno purtroppo abbastanza frequente nell'ambito della ricerca scientifica che non può essere ignorato, fornendo loro la conoscenza e la coscienza necessarie ad identificare ed eventualmente affrontare con la dovuta fermezza e serenità eventi di cattiva condotta, formando le basi e i principi fondamentali per una corretta etica nella ricerca.

Titolo dell'Attività Formativa

Immunitaria ed Immunopatologia delle Infezioni Polmonari Batteriche.

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

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

Meccanismi molecolari di immunità antivirale

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

Lettura critica di un articolo scientifico e preparazione di una tesi di laurea

Obiettivi Formativi

Come approcciare la letteratura scientifica con spirito critico: pertinenza e rilevanza del quesito scientifico esaminato nello studio, analisi della logica sperimentale e dei risultati, lettura dei grafici e delle figure, argomentazioni della discussione, impatto della scoperta. Nella seconda parte del corso, verrà valutato il processo di preparazione della tesi di laurea, nelle sue diverse fasi (identificazione di un topic, raccolta e selezione critica della letteratura pertinente, scrittura della tesi).

Titolo dell'Attività Formativa

Tecniche di riprogrammazione cellulare per "disease modeling" e terapie cellulari

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".

Prova Finale

- 3 cfu attribuiti alla Prova Finale
- 34 cfu per l'Internato di Tesi

925 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.