

BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE

Se la scienza corre veloce come un treno, la biologia cellulare e molecolare vola a bordo di un Jumbo Jet. La biologia cellulare e molecolare è la branca della biologia che studia da vicino la cellula, cioè l'unità base della vita. E negli ultimi decenni le nostre conoscenze sul suo funzionamento sono progredite a gran ritmo, permettendoci di capire l'origine di molti fenomeni biologici, da come nascono le malattie a perché invecchiamo. Ma ricordiamoci che solo cinquant'anni fa non si sapeva nemmeno a che cosa servisse il DNA! Oggi, non ci sono altri settori della conoscenza umana che crescano a una velocità paragonabile a quella della biologia e non ci sono ambiti della scienza così dinamici come quelli delle scienze della vita.

Grazie al lavoro dei biologi, conosciamo la causa di molte malattie, dal cancro alle malattie genetiche a quelle infettive, e possiamo curare disturbi che solo qualche anno fa lasciavano poche speranze di sopravvivenza. Per questo il lavoro dei biologi cellulari e molecolari è prezioso per tutti. E per i biologi è un viaggio affascinante alle origini della vita, che permette di sbirciare dietro le quinte della natura e di capire i suoi segreti.

Il biologo cellulare e molecolare lavora quasi sempre in un laboratorio e utilizza degli apparecchi sofisticati per coltivare le cellule, osservarle e studiarle. Il suo lavoro può consistere nell'estrazione del DNA delle cellule, per capire quali geni contiene. E tra questi, può studiare i geni coinvolti nello sviluppo di un tipo di tumore. Oppure può cercare di individuare i bersagli per le nuove cure delle malattie e magari aprire la strada allo sviluppo di farmaci rivoluzionari.

O ancora può trovare il modo di modificare il DNA di una cellula, per guarirla, ma anche per convincerla a produrre sostanze nuove, che saranno impiegate come medicine o che daranno proprietà nuove a un organismo.

Il suo lavoro è comunque prezioso: per questo sempre più spesso i biologi molecolari e cellulari vengono richiesti dalle aziende private, soprattutto da quelle che lavorano in ambito alimentare, agricolo, farmaceutico o sanitario.

Nella maggior parte dei casi, però, i biologi cellulari e molecolari lavorano nelle università e nei centri di ricerca e spesso viaggiano per il mondo per collaborare con biologi di altri paesi. Nei laboratori di biologia cellulare e molecolare, infatti, si incontrano ricercatori di paesi diversi, che lavorano insieme e si scambiano le esperienze tra loro, e la lingua più parlata è quasi sempre l'inglese.

Per diventare biologo cellulare e molecolare bisogna conoscere bene le materie scientifiche di base, cioè la matematica, la fisica e la chimica insieme a tanta biologia e genetica. Si imparano a conoscere le strutture e i processi molecolari della vita della cellula, la loro funzione, i meccanismi di crescita e del differenziamento e la riproduzione della cellula: cioè si impara a conoscere l'Abc della vita così come lo conoscono oggi i biologi più aggiornati.

Alcuni dei corsi sono facoltativi, in modo che ogni studente possa personalizzare il proprio percorso formativo, altri sono obbligatori. Si comincia anche ad andare in laboratorio: si cominciano a conoscere gli attrezzi del mestiere del biologo e si prende confidenza con le tecniche di studio della cellula più moderne. Il corso di laurea in biologia cellulare e molecolare prevede anche dei periodi di tirocinio formativo in aziende e laboratori di ricerca, sia pubblici che privati, tutti localizzati vicino a Roma.

Sul sito internet della Facoltà si possono trovare i banner dei laboratori di ricerca da cui si può accedere ai siti relativi nei quali sono contenute tutte le informazioni sulle attività di ricerca e sui settori di studio dei ricercatori.

La Facoltà di Scienze di Tor Vergata, e in particolare il suo Dipartimento di Biologia, è tra le istituzioni scientifiche più qualificate in Italia. Qui si svolge ricerca di altissimo livello, riconosciuta a livello nazionale e internazionale, e

fare ricerca biologica qui è sicuramente un ottimo passaporto per intraprendere la carriera di biologo.

Ma a Tor Vergata anche la didattica viene seguita con un'attenzione particolare, grazie al numero elevato di docenti e all'impiego di tutor che seguono personalmente ogni studente. I tutor, nominati dal consiglio di corso di laurea, seguono continuamente gli studenti e i loro curricula, sia durante il periodo di studio, sia durante la preparazione dell'elaborato finale. Il percorso di studi prevede infatti che lo studente frequenti un laboratorio, anche fuori facoltà, per il tirocinio finale ed un docente seguirà la compilazione di un elaborato scritto (tesina).

Con la laurea in biologia molecolare e cellulare è possibile accedere ai corsi di laurea magistrale attivi a Tor Vergata: bioinformatica, biologia cellulare e molecolare, biologia ed evoluzione umana, biologia evoluzionistica ed ecologia, scienze della nutrizione umana.

Ordinamento degli Studi - Laurea Triennale

E' attivo solo il terzo anno

3° Anno

I Semestre

Microbiologia Generale	(BIO/19)	9 CFU
Virologia	(MED/07)	3 CFU
Fisiologia Vegetale	(BIO/04)	5 CFU
Immunologia	(MED/04)	3 CFU
Patologia	(MED/04)	3 CFU
Bioinformatica	(BIO/11)	4 CFU

II Semestre

Ingegneria genetica	(BIO/18)	3 CFU
Metodologie Biochimiche	(BIO/10)	3 CFU
Metodologie Biologia Molecolare	(BIO/11)	2 CFU
Attività a scelta*		6 CFU
Tirocinio + Sicurezza in laboratorio		12 CFU
Prova Finale		9 CFU

*Per quanto riguarda le attività a scelta, gli studenti potranno selezionare uno qualsiasi degli insegnamenti previsti nell'ambito della Facoltà di Scienze MFN (o dell'Ateneo, previa autorizzazione del CCS). All'inizio dell'aa verrà inoltre pubblicato sul sito della Facoltà un elenco di ulteriori corsi a scelta per ampliare l'offerta didattica e permettere l'approfondimento di specifici settori di interesse per lo studente.

Al fine di facilitare e ottimizzare lo studio e per poter seguire con profitto alcuni corsi, è necessario che lo studente possieda una buona conoscenza di Matematica e Fisica oltre che delle seguenti materie:

Chimica e Stechiometria e Chimica Organica per Chimica Fisica e Biochimica; Biochimica per Biologia Molecolare, Fisiologia e Microbiologia.

Prova finale

La prova finale consiste nella preparazione di un elaborato scritto (tesina), basato sulla propria esperienza sperimentale, maturata durante il tirocinio, inserita nel contesto delle pubblicazioni scientifiche attinenti al progetto.

Lauree magistrali

Biologia cellulare e molecolare (accesso senza debiti formativi)

Bioinformatica (accesso senza debiti formativi)

Biologia ed evoluzione umana (accesso senza debiti formativi)

Biologia evoluzionistica ed ecologia (accesso senza debiti formativi)

Scienze della nutrizione umana (accesso senza debiti formativi)

Programmi dei corsi

BIOINFORMATICA (BIO/11)

4 CFU

Prof. M. Helmer Citterich

Programma

Elementi di informatica. Banche dati di acidi nucleici, proteine, letteratura. Metodi di allineamento di biosequenze. Matrici di sostituzione. Ricerca di sequenze in banche dati. Allineamenti multipli e profili. Motivi funzionali. Ricerca geni e promotori in genomi. Annotazione funzionale, confronto e classificazione di strutture proteiche. Previsione struttura secondaria e terziaria. Esercitazioni pratiche.

Testo consigliato

Introduzione alla Bioinformatica, Valle e altri, Zanichelli

FISIOLOGIA VEGETALE (BIO/04)

5 CFU

Docente da definire

Programma

La cellula e i tessuti vegetali. Trasporto dell'acqua. Trasporto di ioni e nutrienti. La fotosintesi: reazioni alla luce e fissazione dell'anidride carbonica. Fotorespirazione. Metabolismo C4 e CAM. Regolazione della crescita e dello sviluppo: fotomorfogenesi e gli ormoni vegetali. Fisiologia degli stress.

Testo consigliato

Taiz e Zeiger, Fisiologia vegetale, Piccin Ed., seconda edizione

IMMUNOLOGIA (MED/04)

3 CFU

Prof. M. Mattei

Programma

Proprietà generali del sistema immunitario. Immunità innata. Antigeni ed anticorpi. Riconoscimento antigenico ed attivazione linfocitaria. Processazione e presentazione dell'antigene ai linfociti T. Regolazione della risposta immunitaria. Meccanismi effettori della risposta immunitaria. Cenni di Immunopatologia.

Testi consigliati

K. Abbas, A.H. Lichtman, Fondamenti di Immunologia, Ed. Piccin

C.A. Janeway, P.Travers, M.Walport, M. Shlomchik, Immunobiologia, Ed. Piccin

IMMUNOLOGIA MOLECOLARE (AAS)

2 CFU

Dott. C. Pioli

Programma

Struttura, funzioni, riarrangiamento geni e generazione repertorio di immunoglobuline e recettore per l'antigene dei linfociti T. Struttura e funzioni molecole MHC. Interazione cellula presentante l'antigene-linfocita T: recettori e fattori solubili; traduzione del segnale; complesso di attivazione, raft lipidici. Differenziamento linfociti Th1 e Th2: citochine; recettori; fattori di trascrizione subset-specifici; modificazioni epigenetiche. Interazione linfociti T-B; centro germinativo; ipermutazione somatica; cambio di classe delle Ig.

Testi consigliati

A. Abbas, Cellular and Molecular Immunology, Elsevier

C. Janeway, Immunobiology, Garland Science Publishing

INGEGNERIA GENETICA (BIO/18)

3 CFU

Prof. D. Frezza

Programma

Vettori per DNA eterologo, strutture necessarie per il clonaggio, amplificazione, selezione. Vettori per espressione di geni e di fusione di sequenze di geni in organismi procarioti ed eucarioti (uso di promotori costitutivi, inducibili e tessuto specifici). L'uso della PCR (polymerase chain reaction) e le nuove applicazioni. Tecniche per ottenere piante o animali transgenici, knock-out di geni, modelli per lo studio di patologie e per usi industriali. Strategie per la terapia genica somatica. Uso di "software" per analisi di sequenze di DNA, confronti e ricerche in banche dati. Scelta di un argomento di studio attinente alla materia da parte dello studente. Prospettive e aspetti etici della sperimentazione con le biotecnologie.

Testo consigliato

Bernard R. Glick, Jack J.Pasternak: Biotecnologia molecolare principi ed applicazioni del DNA ricombinante, Zanichelli Ed.

METODOLOGIE BIOCHIMICHE (BIO/10) E DI BIOLOGIA MOLECOLARE (BIO/11)

3+2 CFU

Proff. A. Ragnini, F. Loreni

Programma

Aspetti teorici e pratici delle tecniche per la caratterizzazione e isolamento degli acidi nucleici

e delle proteine: estrazione di DNA plasmidico e genomico, tecniche di amplificazione del DNA, sequenziamento, elettroforesi, ibridazione di acidi nucleici, espressione genica, analisi del profilo di espressione del genoma, tecniche spettroscopiche, spettrometria di massa, centrifugazione, cromatografia, immunochimica, produzione di proteine ricombinanti.

Testi consigliati

Wilson K., Walker J.: Metodologie Biochimiche, Raffaello Cortina Editore

Materiale aggiuntivo sarà fornito dai docenti

MICROBIOLOGIA GENERALE (BIO/19)

9 CFU

Prof. L. Paolozzi

Programma

Il mondo dei Microrganismi. Elementi di Biochimica e Fisiologia Batterica. Genetica e Biologia molecolare dei microrganismi: Regolazione dell'espressione genica, Trasferimento genico, Elementi accessori del genoma, Ricombinazione e riparo, le Mutazioni, Replicazione del DNA e Divisione cellulare nei procarioti, Ciclo cellulare e differenziamento. I batteriofagi. Interazioni ospite parassita. Ecologia microbica. Utilizzazione dei microrganismi nell'ecologia e nelle Biotecnologie. Sostanze antimicrobiche.

Testi consigliati

Brock, Biologia dei microrganismi, Vol. I, Ambrosiana Ed.

Prescott, Microbiologia, McGraw Hill Ed.

PATOLOGIA (MED/04)

3 CFU

Prof. M. Mattei

Programma

Modelli di studio. Patologia cellulare. Infiammazione: infiammazione acuta e cronica; cellule, mediatori, molecole di adesione, citochine infiammatorie ad azione locale e sistemica; fasi dell'infiammazione: riparazione e rimarginazione, tessuto di granulazione. Complemento: ruolo, meccanismo d'azione e vie di attivazione.

Granuloma tubercolare. Aterosclerosi. Amiloidosi. Steatosi. Danno da glucosio. Interazione ospite-parassita: infezioni microbiche e virali.

Tumori: classificazione, aspetti morfologici e biochimici della cellula tumorale; struttura dei tumori. Cause dei tumori. Metastatizzazione, meccanismi di invasione: ruolo delle metalloproteasi e dei fattori ad attività angiogenetica. Immunologia e immunoterapia dei tumori.

SICUREZZA IN LABORATORIO

2 CFU

Dott. L. Ferrucci

Programma

La disciplina Comunitaria e il Decreto 626/94 La Prevenzione degli infortuni e la tutela della salute: informazione e formazione. La valutazione dei rischi: valutazione qualitativa e quantitativa, gli indici numerici di valutazione. L'informazione in pratica: Segnaletica di sicurezza, Etichettatura, Schede di Sicurezza, Frasi di Rischio e Consigli di Prudenza. Il Rischio nei laboratori di ricerca: rischio chimico, cancerogeno, biologico; la buona norma di

laboratorio. I Dispositivi di Protezione Individuale e Collettiva. La Direttiva Macchine ed i Controlli di qualità.

VIROLOGIA (MED/07)

3 CFU

Prof. M.G. Santoro

Programma

Struttura dei virus e loro classificazione. Tecniche di coltivazione, identificazione e titolazione dei virus. Genetica virale. Strategie di moltiplicazione ed importanza nella patologia umana delle principali famiglie di virus animali. Interazioni virus-cellula ospite. Patologia cellulare dell'infezione virale. Oncogenesi da virus. Meccanismi di resistenza all'infezione virale. Interferenza virale. Virus emergenti. Prioni. Applicazioni biotecnologiche dei virus.

Testo consigliato

Dulbecco R., Ginsberg H.S.: Virologia, Zanichelli