



**GUIDA DIDATTICA del CORSO di LAUREA MAGISTRALE in  
BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE E  
SCIENZE BIOMEDICHE**

**L'orizzonte culturale**

L'ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche (CdLM) è stato strutturato conformemente alle indicazioni offerte e alla proposta elaborata dal Collegio Nazionale dei Biologi delle Università Italiane (CBUI), in accordo con i rappresentanti ufficiali dell'Ordine Professionale dei Biologi. Il CdLM proposto risulta, pertanto, adeguato alle linee guida nazionali indicate dal CBUI.

**Il corso di studi in breve**

Il percorso formativo si propone: 1) corsi tematici obbligatori (privi di propedeuticità fra di loro) che completano la formazione di base impartita durante il triennio; 2) corsi a scelta curriculare, rivolti a personalizzare il percorso formativo; 3) attività a scelta libera dello studente (AAS).

L'ambito disciplinare caratterizzante è il **Biomolecolare** che dovrà fornire allo studente una solida preparazione nel settore della moderna **Biologia Molecolare e Cellulare**. Sono fortemente rappresentate anche discipline del settore **Biomedico** e **Biodiversità**. Sono inoltre presenti altri ambiti: 3 crediti (CFU) nell'ambito della Chimica Fisica (CHIM/02), 3 CFU dedicati alla Biologia dei Sistemi (MED/03) per avvicinare gli studenti all'analisi di sistemi biologici complessi e 3 CFU di Parassitologia (VET/06). Sono inoltre proposti 3 CFU di Inglese ( L-LIN/12), per fornire allo studente un'adeguata preparazione nella comunicazione scritta e orale di risultati scientifici e 3 CFU di Informatica (INF/01) necessari per l'organizzazione razionale e l'analisi di grosse moli di dati.

Per consultare l'offerta formativa della laurea magistrale basta collegarsi nella sezione "Norme e Documenti" della pagina dedicata al corso di laurea:

<http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=593&catParent=565>

**Modalità di accesso**

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche occorre essere in possesso di una laurea di primo livello in Scienze Biologiche o in Biotecnologie oppure di un diploma universitario di durata almeno triennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

1- Per l'accesso al suddetto Corso di Studi, è prevista una preliminare ed obbligatoria verifica dei requisiti curricolari e della personale preparazione dello studente. I requisiti per l'accesso sono valutati da una Commissione composta dal Coordinatore del CdLM e 2 docenti afferenti al CdLM e proposti dal Presidente/Coordinatore. Prenotazione on-line sul sito <http://delphi.uniroma2.it>

2- I requisiti richiesti per l'accesso sono:

(a) Laurea di durata triennale nelle classi di laurea L-12 (DM 509) e L-13 (DM 270) Scienze Biologiche, e L-1 (DM 509) e L-2 (DM 270) Biotecnologie, da cui si accede direttamente al corso senza debito formativo; la procedura per la richiesta di verifica dei requisiti curriculari è comunque obbligatoria per accedere al corso di laurea.

(b) Gli studenti che provengono da altri Corsi di Studi possono accedere se non hanno più di 30 CFU di debito formativo nei settori scientifico disciplinari e CFU corrispondenti, individuati dalla commissione di cui al punto 1. Lo studente può recuperare il debito formativo mediante l'iscrizione a corsi singoli ed il superamento dei corsi deve essere valutato e riconosciuto dalla Commissione di cui al punto 1, prima dell'iscrizione.

Gli studenti debbono avere acquisito elementi di base di matematica, fisica, chimica e statistica ed avere una buona conoscenza delle basi della genetica, biologia molecolare, biochimica, citologia ed istologia, fisiologia, embriologia e microbiologia. E' inoltre richiesta una buona conoscenza della lingua inglese.

#### **Possibilità di *part-time***

E' possibile richiedere l'immatricolazione o l'iscrizione a tempo parziale (*part-time*), pagando i contributi universitari in misura ridotta con tempi di percorso didattico più lunghi, allo scopo di evitare di andare fuori corso. L'opzione non è aperta a studenti fuori corso.

Il regolamento per il *part-time* è disponibile all'indirizzo <http://delphi.uniroma2.it> utilizzando il *link* "iscrizione come studente a tempo parziale" insieme alle tabelle e alle procedure previste per questo tipo di iscrizione.

#### **Attività formative**

Il percorso didattico proposto si articola in **sei corsi di insegnamento fondamentali**, che forniscono il bagaglio culturale necessario per una approfondita comprensione della biologia moderna. I corsi fondamentali forniscono una preparazione avanzata negli ambiti della biologia molecolare e strutturale, biochimica, patologia, genomica, proteomica, biologia dei sistemi e bioinformatica.

Gli studenti potranno poi seguire un **curriculum molecolare e cellulare**, oppure optare per un **curriculum molecolare umano**.

I due curricula si differenziano per cinque insegnamenti finalizzati ad acquisire conoscenze più specifiche. Per il **curriculum molecolare e cellulare**, si propongono insegnamenti nell'ambito della genetica, biologia ed oncologia molecolare, virologia molecolare e della biologia del differenziamento. Per il **curriculum molecolare umano**, l'attenzione è volta ad attività di approfondimento della genetica umana, neurobiologia, interazioni fra ambiente e sviluppo fenotipico umano, biochimica clinica e della parassitologia. **La frequenza al 70% delle lezioni dei corsi è obbligatoria.**

Nel secondo anno del Corso di Laurea, più di due terzi dell'impegno didattico dello studente sono dedicati allo svolgimento della tesi sperimentale (46 CFU, 9-10 mesi). L'obiettivo infatti è quello di immergere lo studente in una reale e significativa esperienza di lavoro sperimentale, di ricerca, in laboratorio. Lo svolgimento del **lavoro di tesi sperimentale richiede obbligatoriamente una frequentazione giornaliera e continua di un laboratorio di ricerca**. Il tirocinio sperimentale può essere svolto sia presso i laboratori appartenenti alla Macroarea di Scienze MM FF NN, sia in strutture consorziate con l'università. Per le disponibilità, consultare il sito web del Corso di Laurea <http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=574&catParent=565>).

Sono incoraggiati tirocini presso strutture europee, nell'ambito del programma ERASMUS. La prova finale consiste nella produzione di un elaborato scritto che riporti i risultati originali di una ricerca scientifica e/o tecnologica. I dati sperimentali vengono discussi pubblicamente, davanti ad una commissione di docenti afferenti al Consiglio di Corso di Laurea Magistrale.

### **Date per le immatricolazioni al corso di laurea magistrale in Biologia Cellulare Molecolare e Scienze Biomediche**

<u>Richiesta requisiti curriculari:</u>	come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea	
<u>Scadenza immatricolazioni:</u>	come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea magistrale	
<u>Inizio delle lezioni:</u>	I° semestre	28 settembre 2020 - 18 dicembre 2020
	II° semestre	08 marzo 2021 - 28 maggio 2021

### **Trasferimenti**

Il trasferimento da altri atenei può essere accolto in base alle possibilità logistiche e allo studente potranno essere riconosciuti i crediti conseguiti nella sua carriera. Gli studenti dovranno presentare domanda preliminare entro i termini indicati sul bando di ammissione.

### **Obiettivi formativi**

Al termine del corso, i laureati di laurea magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche saranno in possesso di:

- una solida preparazione culturale nella moderna biologia di base e nei diversi settori della biologia applicata, con un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline di interesse per la biologia molecolare, cellulare e dei sistemi biologici.
- un'approfondita conoscenza della metodologia strumentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati;
- un'adeguata conoscenza degli strumenti matematici ed informatici di supporto e degli strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, oltre all'italiana, nell'ambito specifico di competenza;
- capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti, personale e strutture;
- una preparazione teorico-pratica adeguata per l'accesso a Dottorati di Ricerca nazionali ed internazionali (PhD).

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i descrittori di Dublino del titolo di studio**

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati magistrali devono:

- avere una approfondita comprensione delle più importanti problematiche biologiche a livello cellulare e molecolare;
- essere in grado di adattare modelli interpretativi esistenti a dati osservativi nuovi.

Queste capacità sono sviluppate durante i corsi e le attività di laboratorio e durante lo svolgimento della tesi.

Esse sono verificate durante gli esami e l'esame di laurea.

#### Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali devono:

- essere in grado di effettuare autonomamente osservazioni sperimentali nel settore della biologia molecolare, cellulare e nel settore biomedico;
- avere capacità di ragionamento critico e di valutazione dei dati osservati per razionalizzarli in un modello interpretativo.
- possedere autonomia di valutazione della didattica, approccio responsabile ai principi di deontologia professionale e nei confronti delle problematiche bioetiche

Tali capacità sono acquisite durante la preparazione degli esami e durante la tesi.

La valutazione dell'autonomia di giudizio avviene durante gli esami in itinere e in fase di esame finale.

.

#### Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali devono:

- essere in grado di lavorare in un gruppo interdisciplinare;
- essere in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le conoscenze/ risultati della propria ricerca, sia in forma scritta, sia oralmente, adeguando il livello della comunicazione agli interlocutori cui è rivolta;
- saper comunicare efficacemente in lingua inglese, e mediante l'utilizzazione di linguaggi grafici e formali.
- avere acquisito abilità anche informatiche attinenti alla elaborazione e presentazione di dati

Tali abilità saranno acquisite durante i corsi e durante la preparazione della tesi e con la partecipazione a gruppi di studio ed attività seminariali anche in inglese.

La verifica avverrà durante queste attività e nella prova finale.

#### Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali devono:

- acquisire capacità che favoriscano lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze
- saper apprendere in modo autonomo attingendo a testi avanzati in lingua italiana ed inglese, consultazione banche dati e altre informazioni in rete;

Queste capacità vengono acquisite progressivamente durante gli insegnamenti, nelle esercitazioni e nei tirocini, anche attraverso lo studio di specifici problemi di ricerca, e durante il lavoro di tesi, affrontando nuovi campi di ricerca.

Esse sono verificate in itinere durante gli esami.

#### Ambiti occupazionali previsti per i laureati

I laureati Magistrali in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche saranno in possesso delle conoscenze professionali utili per un inserimento nel mondo del lavoro in vari ambiti. Avranno accesso al Dottorato di Ricerca (PhD). Potranno esercitare la libera professione previa iscrizione all'Albo

Nazionale dei Biologi, inserirsi in progetti di ricerca di base e applicata presso Università ed Istituti di Ricerca pubblici e privati oppure presso industrie biotecnologiche, farmaceutiche, bionanotecnologiche, ambientali o agroalimentari. Potranno operare presso enti pubblici (Regioni, Province, Comuni), strutture pubbliche (esempio: Polizia Scientifica di Stato, Laboratori per l'analisi dell'Arma dei Carabinieri, Ospedali, Scuole e Strutture socio-sanitarie) ed anche presso strutture private, come ospedali e laboratori privati di analisi cliniche, studi professionali operanti nel settore ambientale, nel controllo e certificazione, nella divulgazione scientifica o nell'insegnamento. Il corso prepara alle professioni scientifiche di elevata specializzazione: Biologo, Biochimico, Biofisico e Microbiologo.

### **Struttura della didattica**

#### Frequenza

Gli insegnamenti hanno una durata semestrale e/o annuali.

#### Tirocini/Stage

L'attività di tirocinio/stage è curricolare nel corso di laurea in Biologia Cellulare e Molecolare e Scienze Biomediche. L'Ateneo ha attivato un servizio di assistenza per i tirocini esterni

(<http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=19&catParent=16>).

### **TIROCINIO E PROVA FINALE**

Il tirocinio consiste nella realizzazione di un progetto di ricerca originale seguito da un **relatore** interno e esterno, come di seguito specificato. Lo studente acquisisce **46 CFU**, di cui, 43 CFU per il Tirocinio Sperimentale e per Ulteriori Attività Formative (art. 10, comma 5, lettera d) e 3 CFU per la Prova Finale. La prova finale consiste nella preparazione e discussione di un'ampia relazione scritta, frutto di una elaborazione originale e autonoma dello studente, derivante dalla attività sperimentale in laboratorio su un argomento attuale di ricerca proposto dal relatore.

In caso di **relatore esterno** (ovvero relatore non appartenente alla Docenza impegnata nei CdS di area biologica), il lavoro di tesi e la stesura della relazione saranno seguiti anche da un **relatore interno** (Docente impegnato nei CdS di area biologica), a cui lo studente dovrà fare riferimento con **aggiornamenti regolari**. La relazione potrà anche essere in lingua inglese, e ciò potrà comportare un incremento nel punteggio per il voto finale di laurea. Si ricorda che è comunque indispensabile presentare anche una versione in italiano della relazione scritta. Un docente del CdS è incaricato di leggere e valutare criticamente il lavoro e l'elaborato (**Controrelatore**).

La discussione avviene in seduta pubblica davanti a una commissione di docenti che esprime la valutazione complessiva in centodecimi, eventualmente anche con la lode.

La lode viene attribuita ai laureandi che abbiano raggiunto la votazione di **ALMENO 112/110**, La lode deve essere proposta dal Controrelatore e accettata dalla Commissione unanime.

Per informazioni su criteri, compilazione, procedure e scadenze:

<http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=214&catParent=10>

### **OFFERTA FORMATIVA**

**Curriculum "MOLECOLARE E CELLULARE"****1° ANNO****I° semestre**

[C]	Bio/11	Struttura e Funzione delle Macromolecole Biologiche	6 cfu
[C]	Bio/04	Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante	6 cfu
[C]	Bio/10	Biochimica II	6 cfu
[C]	Bio/06	Differenziamento e Morte Cellulare	6 cfu
[C]	Med/07	Virologia Molecolare	6 cfu

**II° semestre**

[C]	Bio/18	Genomica ed Elementi di Genetica Statistica	6 cfu
[C]	Bio/11	Espressione Genica	6 cfu
[C]	Bio/18	Genetica Molecolare della Trasformazione Neoplastica	6 cfu
[C]	Med/04	Patologia Generale	6 cfu
[AI]	Med/03	Corso integrato: Biologia dei Sistemi	3 cfu
	Chim/02	Chimica Fisica	3 cfu
[AI]		Metodi Informatici per la Biologia e Inglese Avanzato	
	L-lin/12	Inglese Avanzato	3 cfu
	Inf/01	Metodi Informatici per la Biologia	3 cfu

**2° ANNO****I° e II° semestre**

		Attività a scelta	8 cfu
[F]	---	Tirocinio	3 cfu
[E]	---	Prova Finale	43 cfu

\*\*\*\*\*

**Curriculum "MOLECOLARE UMANO"****1° ANNO****I° semestre**

[C]	Bio/11	Struttura e Funzione delle Macromolecole Biologiche	6 cfu
[C]	Bio/04	Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante	6 cfu
[C]	Bio/10	Biochimica II	6 cfu
[C]	Bio/09	Neurobiologia	6 cfu
[C]	Bio/08	Interazione Uomo Ambiente e Sviluppo Fenotipico	6 cfu

**II° semestre**

[C]	Bio/18	Genomica ed Elementi di Genetica Statistica	6 cfu
-----	--------	---	-------

[C]	Bio/12	Biochimica Molecolare Clinica	6 cfu
[C]	Bio/18	Genetica umana	6 cfu
[C]	Med/04	Patologia Generale	6 cfu
[AI]	Med/03	Corso integrato: Biologia dei Sistemi	3 cfu
	Vet/06	Parassitologia	3 cfu
[AI]		Metodi Informatici per la Biologia e Inglese Avanzato	
	L-lin/12	Inglese Avanzato	3 cfu
	Inf/01	Metodi Informatici per la Biologia	3 cfu

## 2° ANNO

### I° e II° semestre

		Attività a scelta	8 cfu
[F]	---	Tirocinio	3 cfu
[E]	---	Prova Finale	43 cfu

*Legenda:*

*Legenda:*

[C] *Insegnamenti Caratterizzanti*

[AI] *Insegnamenti Affini e Integrativi*

[D] *A scelta dello studente*

[F] *Tirocini formativi e di orientamento*

[E] *Prova finale*

### Corsi a Scelta

Gli insegnamenti di Attività a Scelta dello studente (AAS) sono proposti dal CdL per ogni Anno Accademico, e pertanto hanno una **decorrenza annuale**. Le AAS sono organizzate come lezioni frontali e/o esercitazioni di laboratorio. Alcune AAS sono proposte in lingua inglese.

L'elenco delle AAS proposte, i docenti, i semestri di attivazione e le modalità di certificazione sono presenti al seguente link: <http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=573&catParent=565>

Gli studenti delle Lauree Magistrali possono scegliere fra tutte le AAS proposte, anche se appartenenti ad altri Corsi di Laurea Magistrale o Triennale. Possono essere scelti come AAS anche tutti i corsi curriculari degli altri CdL Magistrali dell'area biologica nonché qualsiasi insegnamento previsto nell'ambito della Macroarea di Scienze MMFFNN (previa approvazione da parte della preposta commissione didattica). **L'acquisizione dei crediti delle attività a scelta è possibile solo al completamento di tutti i CFU richiesti.**

\* \* \* \* \*



**Programmi degli insegnamenti****BIOCHIMICA II - 6 CFU***Prof. Jens Pedersen*

Biochimica redox dell'ossigeno, e gli enzimi coinvolti (ossidasi, ossigenasi, lipossigenasi, citocromo P450, NADPH ossidasi). Il ruolo delle specie reattive dell'ossigeno, antiossidanti naturali ed enzimi antiossidanti (superossido dismutasi, perossidasi, catalasi, reduttasi). Produzione e metabolismo dell'ossido nitrico. L'utilizzo di spettroscopie avanzate nella biologia, incluso la risonanza magnetica e metodi ottici per studi su cellule. Concetti emergenti della biochimica.

**Testi consigliati**

Materiale scaricabile da didattica web <http://didattica.uniroma2.it/home/accedi>

\* \* \* \* \*

**BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE - 6 CFU***Dott. Lorenzo Camoni*

Il metabolismo secondario delle piante. Terpeni, composti fenolici e alcaloidi: vie di biosintesi e ruolo fisiologico. Esempi di molecole di interesse farmacologico. I sistemi di difesa delle piante: basi genetiche dell'interazione pianta-patogeno. La biochimica delle reazioni di difesa. Organizzazione del genoma degli organismi vegetali. Studio della funzione di un gene. Genetica forward e genetica reverse. Mutagenesi chimica e fisica. Mutagenesi inserzionale. Analisi dell'espressione genica. Analisi in silico del trascrittoma. Dai geni alle proteine: il proteoma delle piante. Principali tecniche di analisi. Modificazioni post-traduzionali delle proteine. Meccanismi molecolari alla base della trasduzione di segnali ormonali: meccanismo d'azione dei principali ormoni delle piante.

Obiettivi formativi: Gli studenti dovranno acquisire i concetti fondamentali alla base della biochimica e biologia molecolare delle piante, come lo studio della funzione di un gene, l'analisi di mutanti e le principali vie di trasduzione del segnale. Inoltre dovranno acquisire le nozioni di base riguardanti il metabolismo secondario.

**Testi consigliati**

Articoli scientifici, files multimediali e presentazioni powerpoint disponibili su didattica web <http://didattica.uniroma2.it/home/accedi>

\* \* \* \* \*

**BIOCHIMICA MOLECOLARE CLINICA - 6 CFU***Prof<sup>ssa</sup> Luisa Rossi*

Diagnosi prenatale e biochimica pediatrica. Difetti congeniti del metabolismo. Esempi di malattie genetiche: distrofia muscolare di Duchenne (DMD), ipercolesterolemia familiare (FH), fibrosi cistica (CF), emocromatosi e porfirie, malattie mitocondriali. La malattia di Alzheimer e altre demenze neurodegenerative.

Omeostasi del ferro e di altri elementi essenziali in tracce e relative patologie associate. Tossicologia: i sistemi di difesa antiossidante e detossificante e del metabolismo dei farmaci; la famiglia del citocromo p450; metabolismo dell'alcol e di sostanze d'abuso.



L'obiettivo del corso è conoscenza dei meccanismi biochimici, enzimatici e molecolari che sono alla base di alcune malattie metaboliche ereditarie, delle malattie neurodegenerative, del metabolismo delle sostanze di abuso.

**Testi consigliati**

Articoli scientifici, files multimediali e presentazioni powerpoint disponibili su didattica web <http://didattica.uniroma2.it/home/accedi>

\* \* \* \* \*

**BIOLOGIA DEI SISTEMI - 3 CFU**

Prof. Francesca Sacco

Biologia dei sistemi e proprietà emergenti. Esperimenti con una prospettiva genomica: interazioni tra proteine, silenziamento genico, letalità sintetica, localizzazione proteica, concentrazione proteica. Rappresentazione mediante grafici di informazione sull'associazione genica: Cytoscape. Integrazione di dati: Bayes, Fisher, reti neurali.

Modellizzazione di fenomeni biologici: sistemi di equazioni differenziali, modelli Booleani, automi cellulari.

L'esame consiste nella valutazione di relazioni scritte sull'utilizzo di software per la modellizzazione di sistemi biologici.

L'obiettivo del corso è offrire agli studenti gli strumenti per un'analisi olistica dei processi di segnalazione in un sistema biologico complesso.

**Testi consigliati**

Articoli scientifici, files multimediali e presentazioni powerpoint disponibili su didattica web <http://didattica.uniroma2.it/home/accedi>

\* \* \* \* \*

**STRUTTURA E FUNZIONE DELLE MACROMOLECOLE BIOLOGICHE - 6 CFU**

Prof. Alessandro Desideri

Definizione e proprietà delle interazioni deboli. Valutazione quantitativa del loro ruolo nella stabilità e nei processi di riconoscimento delle proteine. Maturazione delle proteine, il processo del "folding", "unfolding" e "misfolding". Il problema del folding in vivo, i meccanismi di controllo. La topogenesi. Definizione dei principali domini strutturali. Sistemi di riconoscimento molecolare: a) Proteina-DNA: principali motivi di interazione con il DNA, b) Rimozione del superavvolgimento del DNA: Le topoisomerasi b) Anticorpo-antigene: caratteristiche delle proteine del sistema immunitario, c) enzima-substrato: le superossido dismutasi a Cu,Zn e le proteasi a serina. Caratteristiche strutturali di proteine di membrana coinvolte nel trasporto di ioni e metaboliti e loro principi di selettività.

Allo studente verrà fornito materiale didattico preparato dal docente ed articoli recenti di letteratura reperibili sul sito <http://structuralbiology.bio.uniroma2.it>

Un utile testo di riferimento è Proteins: Structures and Molecular Properties T. Creighton Freeman W H & Company.

**Testi consigliati**

Articoli scientifici, files multimediali e presentazioni powerpoint

\* \* \* \* \*

**CHIMICA FISICA - 3 CFU**Prof. Mariano Venanzi

Forze intermolecolari. Struttura di biopolimeri. Analisi conformazionale. Solvatazione ed effetti idrofobici. Transizioni ordine-disordine (Transizioni elica-coil in polipeptidi; processi di denaturazione di proteine). Processi di associazione: modello di Langmuir. Effetti cooperativi nei processi di associazione: Modelli di Hill e di Monod-Wyman-Changeux.

**Testi consigliati**

B. Pispisa Chimica Fisica Biologica (VI Edizione), Aracne Editore, Roma

C. R. Cantor, P. R. Schimmel Biophysical Chemistry voll. 1-3, Freeman Press

M. Venanzi, Appunti di lezione (Focal Point, Didattica web)

\* \* \* \* \*

**DIFFERENZIAMENTO E MORTE CELLULARE - 6 CFU**Dott.<sup>ssa</sup> Federica Di Sano

Concetto di staminalità, determinazione e differenziamento cellulare, Principali meccanismi molecolari che regolano il differenziamento, Regolazione della proliferazione cellulare, Differenziamento delle cellule cutanee, Differenziamento dei linfociti Differenziamento delle cellule muscolari, Esempi di differenziamento terminale, Riprogrammazione cellulare e medicina rigenerativa.

Meccanismi di morte cellulare, Necrosi, Apoptosi: meccanismo intrinseco e meccanismo estrinseco, Apoptosi indotta dallo stress del reticolo endoplasmatico, Autofagia, Necroptosi, Ruolo della morte cellulare nello sviluppo e nelle patologie.

**Testi consigliati**

Articoli scientifici, files multimediali e presentazioni powerpoint

\* \* \* \* \*

**ESPRESSIONE GENICA - 6 CFU**Prof. Fabrizio Loreni

Il corso è mirato all'approfondimento dei processi regolativi e dei meccanismi molecolari coinvolti nell'espressione genica degli eucarioti: regolazione trascrizionale, post-trascrizionale e traduzionale. Gli argomenti e gli esempi da trattare potranno in parte variare da un anno all'altro. Il corso include seminari tenuti dagli studenti e discussione su articoli scientifici originali relativi agli argomenti trattati nelle lezioni.

Argomenti:

Tecniche avanzate di Biologia Molecolare

Regolazione trascrizionale: sequenze cis-agenti, fattori basali, fattori specifici, cromatina e trascrizione.

Regolazione post-trascrizionale: splicing, poliadenilazione, trasporto, stabilità dell'mRNA, micro RNA, mondo a RNA.

Regolazione traduzionale: fattori traduzionali, meccanismo di regolazione, esempi regolazione specifica, trasduzione del segnale

***Testi consigliati***

Articoli scientifici, files multimediali e presentazioni powerpoint

\* \* \* \* \*

**GENETICA MOLECOLARE DELLA TRASFORMAZIONE NEOPLASTICA- 6 CFU**

*Prof<sup>ssa</sup> Luisa Castagnoli*

Definizione di trasformazione neoplastica. Nomenclatura e classificazione dei tumori

I virus tumorali ad RNA. Gli oncogeni

I virus tumorali a DNA (Papilloma, Epstein-Barr). Gli oncosoppressori

Il controllo del ciclo cellulare

Mutazioni GAIN/LOSS of FUNCTION. Meccanismi genetici di insorgenza ed eredità dei tumori

Mantenimento dell'integrità genomica. Epigenetica

La trasduzione del segnale nei tumori. I meccanismi molecolari della metastasi

Le basi molecolari per il trattamento dei tumori. I trials clinici. Le cellule staminali tumorali

Descrizione dei meccanismi molecolari operanti in alcune patologie modello:

Retinoblastoma, Leucemia acuta promielocitica (APL), Poliposi adenomatosa familiare (FAP),

Melanoma familiare, Medulloblastoma, Neoplasie endocrine multiple (le sindromi MEN)

L'obiettivo del corso è acquisire competenze sui meccanismi genetici/molecolari responsabili delle neoplasie ed utilizzo razionale di chemioterapici. Si vuole formare persone capaci di comprendere articoli di oncologia molecolare e discuterne con capacità critica e propositiva.

Prerequisiti: Conoscenza di genetica, citologia, istologia e comprensione di testi scientifici in lingua inglese.

Modalità di esame: Prova scritta obbligatoria (7 domande aperte) e Prova orale su un articolo, scelto dallo studente fra varie pubblicazioni proposte dal docente.

***Testi consigliati***

I pdf delle lezioni ed una collezione di articoli in lingua inglese sono a disposizione degli studenti sul sito di Didattica Web <http://didattica.uniroma2.it/home/accedi>. Utile per la consultazione "The biology of cancer "(R.A. Weinberg, Garland Science)

\* \* \* \* \*

**GENETICA UMANA - 6 CFU**

*Dott.<sup>ssa</sup> Bianca Ciminelli*

Fondamenti - Struttura degli acidi nucleici ed espressione genica. Cellule e comunicazione cellula-cellula. I geni nelle famiglie e nelle popolazioni. Amplificazione e ibridazione degli acidi nucleici, clonaggio, metodi di analisi. Elementi di genetica delle popolazioni Citogenetica - Struttura e funzione dei cromosomi. Alterazioni del cariotipo. Ulteriori meccanismi di instabilità del genoma. Conseguenze a livello somatico e germinale di riordinamenti del cariotipo. Metodi citogenetici e molecolari per l'analisi del cariotipo umano (dr.ssa B. Gustavino). La variabilità genetica umana e le sue conseguenze

Mappatura dei caratteri mendeliani, identificazione dei geni-malattia. Identificazione dei geni alla base delle malattie umane. I test genetici negli individui e nelle popolazioni. Cluster dei geni delle immunoglobuline e dei T-Cell Receptor, meccanismi di generazione della diversità delle Ig e dei TCR. Struttura e funzione delle molecole MHC, struttura del 'cromosoma' MHC, significato evolutivo dell'esteso polimorfismo di questa regione.

L'impatto sul genoma dell'addomesticamento degli animali e dei conseguenti cambiamenti alimentari: l'esempio della lattasi persistenza. Adattamenti genetici alla malaria.

L'Obiettivo del corso è la capacità di trattare le particolarità della trasmissione ereditaria nella specie umana.

***Testi consigliati***

Articoli scientifici, files multimediali e presentazioni powerpoint

\* \* \* \* \*

**GENOMICA ED ELEMENTI DI GENETICA STATISTICA - 6 CFU**

Prof. Andrea Novelletto

Sequenziamento del DNA. Dai metodi classici a quelli di nuova generazione. La filosofia shotgun.

Il genoma umano.

Diversità del genoma.

Genomica comparata

Evoluzione e cambiamenti genomici

Genomica funzionale. Microarray, CHIP, DNase hypersensitive sites

La distribuzione normale, tabelle di contingenza.

Identificazione delle regioni cromosomiche contenenti geni per caratteri quantitativi e complessi.

Obiettivi: Capacità di esplorare, con metodi sperimentali e informatici, la struttura e i prodotti dei genomi, con particolare attenzione a quelli eucariotici

***Testi consigliati***

Articoli scientifici, files multimediali, manuali e presentazioni powerpoint

\* \* \* \* \*

**INTERAZIONE UOMO AMBIENTE E SVILUPPO FENOTIPICO - 6 CFU**

Prof.ssa Maria Felicita Fuciarelli

La biodiversità Umana nel Tempo e nello spazio; Adattamento umano passato e presente; Coevoluzione e coadattamento dei sistemi sociali e degli ecosistemi; Sistemi ecologici e sociali come sistemi adattativi complessi; Interazione uomo-ambiente; Interazione geni-cultura; Salute ambientale; Geni, ambiente e malattie; Malattie multifattoriali

***Testi consigliati***

Libri, siti, materiale su didattica web . Letture e materiale fornito a lezione

\* \* \* \* \*

**METODI INFORMATICI PER LA BIOLOGIA E INGLESE AVANZATO - 6 CFU (Corso integrato)**

***modulo INGLESE AVANZATO - 3 CFU***

docente da definire

<http://www.scienze.uniroma2.it/?cat=22&catParent=16> e <http://cla.uniroma2.it/>

**modulo METODI INFORMATICI PER LA BIOLOGIA - 3 CFU**

Dott. Tommaso Russo

Introduzione alla struttura e funzionamento del computer. Panoramica delle principali architetture informatiche e dei principali sistemi operativi (Windows, OS, Linux): caratteristiche, vantaggi e svantaggi;

Panoramica dei più comuni software per elaborazione testi e dati. Fogli di stile e produzione di documenti e report scientifici; Basi dati: dai documenti di testo ai database alle immagini georeferenziate alle sequenze di codice genetico.

Introduzione alla programmazione: cos'è un algoritmo e come lo si costruisce; Pseudocodice e codice: similarità e differenze dei diversi ambienti e linguaggi di programmazione ed analisi; L'ambiente R: caratteristiche, potenzialità, vantaggi e limiti. Approfondimenti su specifici casi di studio; Il linguaggio C++: problematiche, sintassi e utilizzo di base; Il linguaggio MySQL e la gestione dei database: un approccio moderno alla archiviazione, gestione ed utilizzo di grandi quantità di informazioni; Il linguaggio Python e la manipolazione di dati genetici; La geostatica: ArcGIS e Q-Gis. Elaborazione di dati spaziali e manipolazione di immagini da satellite; Approfondimenti specifici da definire durante il corso.

\* \* \* \* \*

**NEUROBIOLOGIA - 6 CFU**

Docente da definire

Il cervello: localizzazione e funzione della diverse aree corticali, ippocampo, amigdala, nuclei bulbari e pontini. Conoscenza dei meccanismi molecolari della generazione e della trasmissione del segnale nervoso. Riconoscimento della funzione e dei sistemi trasduttivi dei principali mediatori chimici. Cenni sulla formazione di reti neurali. La modulazione sinaptica e l'apprendimento: modelli molecolari e comportamentali. Processi molecolari e citologici alla base della memoria.

Obiettivi: Sviluppo di una visione generale dei meccanismi alla base della comunicazione neuronale. Identificazione delle funzioni delle principali aree cerebrali. Acquisizione delle teorie più recenti sui meccanismi alla base delle funzioni cerebrali superiori.

Lezioni del corso e articoli recenti su argomenti trattati su "didattica web". Alcuni temi potranno essere approfonditi su uno dei seguenti testi:

Purves et al. Neuroscience, Fifth Edition, published by Sinauer Associates

Kandel et al. Principles of Neural Science - published by McGraw-Hill, New York.

Disponibili anche per kindle

**modulo PARASSITOLOGIA - 3 CFU**

Prof. David Di Cave

Parassitologia generale Sistematica e nomenclatura zoologica. Associazioni biologiche. Cicli di vita. Specificità parassitaria. Interazioni parassita-ospite e azione patogena dei parassiti. Malattie parassitarie di importanza medica. Lotta alle malattie parassitarie. Sistematica dei parassiti umani.

Parassitologia speciale

Protozoi parassiti dell'uomo. Cestodi, Trematodi e Nematodi parassiti dell'uomo. Artropodi parassiti e principali vettori di parassitosi umane.

Obiettivi: Conoscenza fondamentali parassitologia generale e principali parassitosi umane.

### ***Testi consigliati***

Schede riassuntive del corso di parassitologia - V.Petrarca

\* \* \* \* \*

### **PATOLOGIA GENERALE - 6 CFU**

Dott. <sup>ssa</sup> Carla Montesano

Elementi del processo patologico. Concetto di eziologia e patogenesi.

Danno, morte cellulare e adattamento: iperplasia, ipertrofia, atrofia e metaplasia.

Malattie da accumulo di lipidi, proteine e glicogeno. Amiloidosi.

Inflammatione acuta: eventi vascolari, reclutamento, attivazione e adesione cellulare, mediatori chimici e fattori che influenzano la reazione infiammatoria. Effetti sistemici dell'inflammatione. Esiti dell'inflammatione.

Inflammatione cronica: caratteristiche, cause, cellule coinvolte e mediatori. Inflammatione granulomatosa.

Aterosclerosi.

Rinnovo e riparo dei tessuti: rigenerazione tissutale, riparazione mediante guarigione, cicatrizzazione e fibrosi. Guarigione delle ferite cutanee.

Immunopatologia: HLA e malattie, reazioni di ipersensibilità (tipo I: allergia e anafilassi; tipo II: reazioni anticorpo-mediate; tipo III: malattie da immunocomplessi; tipo IV: ipersensibilità ritardata), malattie autoimmuni, immunodeficienze primarie e secondarie (HIV e morbillo)

Reazioni di rigetto dei trapianti.

Neoplasie: Neoplasie benigne e maligne. Epidemiologia e cause dei tumori. Carcinogenesi: agenti chimici, fisici e biologici (infezioni virali). Basi molecolari dei tumori. Oncogeni e geni oncosoppressori. Interazione dei tumori con i tessuti circostanti, invasione e metastatizzazione. Effetti della neoplasia sull'ospite e difese anti-tumorali.

Malattie linfoproliferative dei globuli bianchi e linfonodi: proliferazioni reattive e neoplastiche.

Malattie infettive: patogenesi microbica, trasmissione degli agenti infettivi. Evasione della risposta immunitaria dell'ospite. Risposta infiammatoria alle infezioni. Danno provocato dalla reazione immunitaria dell'ospite. Tubercolosi

Malattie genetiche. Malattie mendeliane: malattie autosomiche dominanti e recessivi, disordini X-linked. Disturbi dovuti ad alterazioni nella struttura e numero dei cromosomica e numeri.

Malattie metaboliche genetiche ed acquisite. Diabete di tipo 1.

Alterazioni emodinamiche, malattia tromboembolica, infarto e shock.

\* \* \* \* \*

**VIROLOGIA MOLECOLARE - 6 CFU***Prof. ssa. M. Gabriella Santoro*

Struttura dei virus e loro classificazione. Tecniche di coltivazione, identificazione e titolazione dei virus. Genetica virale. Meccanismi molecolari alla base della replicazione dei virus. Interazioni virus-cellula ospite: alterazione delle vie di trasduzione del segnale e meccanismi di controllo dei processi di trascrizione e traduzione della cellula; danno cellulare e meccanismi patogenetici. Infezioni acute, lente e persistenti. Infiammazione e oncogenesi da virus. Strategie di moltiplicazione ed importanza nella patologia umana delle principali famiglie di virus animali. Virus emergenti. Viroidi e virusoidi. Interferenza virale. Molecole antivirali naturali e meccanismi di resistenza all'infezione. Farmaci antivirali. Nuovi approcci alla terapia e prevenzione delle infezioni virali. Vettori virali e loro utilizzo in biomedicina.

Testi consigliati

- [Acheson N.H. "Fundamentals of Molecular Virology" - Ed. Wiley - 2011](#)

- [Flint I. et al. "Principles of Virology", quarta edizione, vol. 1 'Molecular Biology' - 2015](#)

Agli studenti verrà fornito un sommario delle diapositive utilizzate durante le lezioni ed una selezione di articoli scientifici di rilievo.

\* \* \* \* \*