

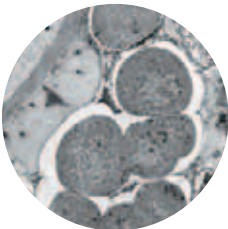
# BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE

01

## INFORMAZIONI

Sig.ra A. Garofalo  
Tel. 06 72594806  
ccsbiologia@uniroma2.it  
www.scienze.uniroma2.it

# 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.

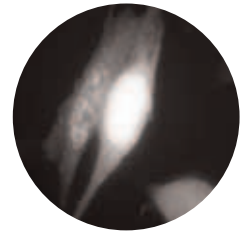
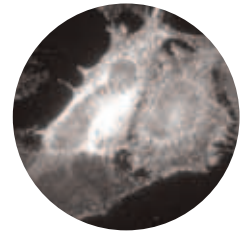
O ancora può trovare il modo di modificare il Dna di una cellula, per guarirla, ma anche per convincerla a produrre sostanze nuove, che saranno impiegate come medicine o che daranno proprietà nuove a un organismo.

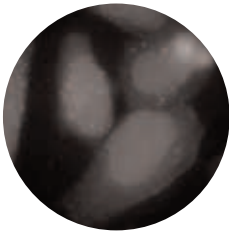
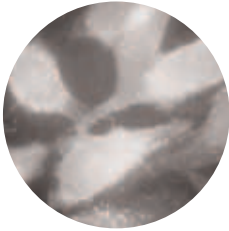
Il suo lavoro è comunque prezioso: per questo sempre più spesso i biologi molecolari e cellulari vengono richiesti dalle aziende private, soprattutto da quelle che lavorano in ambito alimentare, agricolo, farmaceutico o sanitario.

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. Nei primi tre anni del corso di laurea di Tor Vergata sono queste le materie principali, ovviamente insieme a tanta biologia e genetica. In questi tre anni si imparano a conoscere la 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. Nel triennio 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 in questi tre anni anche dei periodi di tirocinio formativo in aziende e laboratori di ricerca, sia pubblici che privati, tutti localizzati vicino a Roma. Per garantire a tutti gli studenti l'accesso ai laboratori e la possibilità di imparare da vicino le tecniche della biologia, si è scelto di utilizzare il cosiddetto numero programmato stabilito anno per anno, cioè le aspiranti matricole del corso di laurea vengono accolte in un numero limitato dopo che hanno superato un test di ammissione. Questo permette anche di avere un buon rapporto studenti docenti e quindi di essere seguiti con attenzione nel corso dei tre anni.





Il bando del concorso è disponibile sul sito internet della facoltà a partire dal mese di luglio. Su internet si possono trovare anche i banner dei laboratori di ricerca e dei laboratori, 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 cominciare a 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).

Al termine dei tre anni del corso di laurea, con la laurea in biologia molecolare e cellulare è possibile accedere a due corsi di laurea specialistica attivati a Tor Vergata: bioinformatica e biologia cellulare e molecolare.

## Ordinamento degli Studi - Laurea Triennale

### 1° Anno

#### I SEMESTRE

Matematica	8 CFU
Chimica Generale + Stechiometria	6+3 CFU
Citologia e Istologia	7 CFU
Genetica	8 CFU
Attività a scelta*	2 CFU

#### II SEMESTRE

Fisica	6 CFU
Introduzione alla Misura Sperimentale	2 CFU
Evoluzione Biologica	3 CFU
Chimica Organica	6 CFU
Inglese	4 CFU
Botanica	7 CFU
Anatomia Comparata	5 CFU

### 2° Anno

#### I SEMESTRE

Zoologia Generale	4 CFU
Chimica Fisica	3 CFU
Biologia dello Sviluppo	8 CFU
Biologia Umana	3 CFU
Biochimica e Biofisica	9 CFU
Attività a scelta*	2 CFU

#### II SEMESTRE

Biologia Molecolare	7 CFU
Citogenetica	3 CFU
Diagnostica Molecolare	
Umana	2 CFU
Fisiologia	5 CFU
Ecologia	3 CFU
Biochimia clinica	2 CFU

**3° Anno****I SEMESTRE**

Microbiologia Generale	9 CFU
Virologia	3 CFU
Fisiologia Vegetale	5 CFU
Immunologia	3 CFU
Patologia	3 CFU
Ingegneria genetica	3 CFU
Bioinformatica	4 CFU

**II SEMESTRE**

Metodologie Biochimiche e di Biologia Molecolare	5 CFU
Sicurezza in laboratorio	2 CFU
Attività a scelta*	6 CFU
Tirocinio	10 CFU
Prova Finale	9 CFU

*Attività a scelta proposte*

Biologia delle tossine	1 CFU
Proteine nuove	1 CFU
Chimica fisica	2 CFU
Ingegneria biochimica	2 CFU
Immunologia molecolare	2 CFU

\* Per quanto riguarda le attività a scelta, oltre a quelle proposte, 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.

### **Iscrizione agli anni successivi**

Alla fine di ciascun semestre ad ogni studente vengono attribuiti i crediti relativi ai moduli seguiti con successo. L'iscrizione agli anni successivi è subordinata al conseguimento di un numero minimo di crediti: 40 CFU per l'iscrizione al secondo anno, 90 CFU per l'iscrizione al terzo (60 dei quali relativi al primo anno). Lo studente che non abbia conseguito questo numero minimo di crediti si può iscrivere allo stesso anno di corso conservando i crediti acquisiti. 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 delle seguenti materie: Chimica e Stechiometria e Chimica Organica per Chimica Fisica e Biochimica; Biochimica per Biologia Molecolare, Fisiologia e Microbiologia. È auspicabile inoltre che lo studente che si iscrive al secondo anno abbia superato gli esami di Matematica e Fisica.

### **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 specialistiche**

- Biologia cellulare e molecolare (accesso senza debiti formativi)
- Bioinformatica (accesso senza debiti formativi)
- Biologia ed evoluzione umana
- Scienze della nutrizione umana
- Ecologia ed evoluzione

# Programmi dei corsi

## **ANATOMIA COMPARATA**

5 CFU

**Prof. S. Filoni**

I principi dell'Anatomia comparata. Il piano organizzativo dei Cordati. Origine e filogenesi dei Vertebrati. Cenni sullo sviluppo dei Vertebrati. Analisi comparativa dei differenti sistemi organici dei Vertebrati: organogenesi (cenni), filogenesi e adattamenti morfologici delle strutture anatomiche dei sistemi tegumentario, scheletrico, muscolare, digerente, respiratorio, circolatorio, urogenitale e nervoso.

### **TESTI CONSIGLIATI**

S. Filoni: Appunti di Anatomia comparata (dispense)

G.C. Kent: *Anatomia comparata dei Vertebrati*. Ed. Piccin

## **BIOCHIMICA CLINICA**

2 CFU

**Prof. M. Lo Bello**

Introduzione alla Biochimica clinica. Equilibrio elettrolitico; funzione renale ed equilibrio acido-base; funzione respiratoria e trasporto dell'ossigeno; enzimi, infarto del miocardio, funzionalità epatica, metabolismo del glucosio e diabete, regolazione di calcio, fosfato e magnesio. Endocrinologia. Marcatori tumorali. Metabolismo dei lipidi e lipoproteine del plasma. Disordini del ferro e metabolismo delle porfirine. Rame e zinco. Disordine metabolico delle purine. Applicazioni della biologia molecolare alla biochimica clinica; malattie generiche mono e poligeniche. Applicazioni cliniche dello studio del proteoma.

### **TESTI CONSIGLIATI**

A.F. Smith, G.J. Beckett, S.W. Walzer, P.W.H. Rae, *Clinical Biochemistry*, Blackwell Science, sixth edition (1998)

Gaw, R.A. Cowan, D.S.J. O'Reilly, M.J. Stewart, J. Shepherd, *Clinical Biochemistry*, Churchill Livingstone (1995)

G. Federici, P. Cipriani, C. Cortese, A. Fusco, P. Ialongo, C. Dilani, *Medicina di Laboratorio*, McGraw-Hill (2003)



**BIOCHIMICA E BIOFISICA**

9 CFU

**Proff. M.R. Ciriolo, L. Rossi**

Struttura e funzione delle proteine. Enzimi e coenzimi. Struttura e funzione dei polisaccaridi. Struttura e funzione dei lipidi. Metabolismo dei carboidrati e sua regolazione (sintesi e degradazione del glicogeno, glicolisi, gluconeogenesi, ciclo degli acidi tricarbossilici, via dei pentoso fosfati, sintesi dell'eme, ciclo del gliossilato). Metabolismo dei lipidi (beta ossidazione, sintesi degli acidi grassi, del colesterolo, corpi chetonici). Ossidazioni biologiche e trasporto elettronico (fosforilazione ossidativa nei mitocondri, fotosintesi, ciclo di Calvin). Metabolismo del gruppo amminico degli amminoacidi (transaminazioni e ciclo dell'urea). Metabolismo dei composti nucleotidici. Basi biochimiche e biofisiche dell'origine della vita sulla Terra e nell'Universo, con particolare riferimento alle sintesi prebiotiche molecolari e macromolecolari. Influenza delle radiazioni su acidi nucleici e proteine.

**TESTI CONSIGLIATI**

D. Voet, J.G. Voet, C.W. Pratt: *Fondamenti di Biochimica*, Zanichelli Editore  
 D. L. Nelson, M.M. Cox: *I Principi di Biochimica di Lehninger*, Zanichelli Editore  
 P. Volpe: *Biofisica delle Radiazioni*, UNESCO Publishers  
 P. Volpe, *Introduzione alla Biofisica delle Radiazioni*, UNESCO Publishers, Venice, pp. 1-256, 1999

**BIOINFORMATICA**

4 CFU

**Prof. M. Helmer Citterich**

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

**BIOLOGIA DELLO SVILUPPO**

8 CFU

**Prof. F. Cecconi**

Tecniche istologiche e biomolecolari. Cellule della linea germinale. Fecondazione in echinodermi e vertebrati. Sviluppo di *Drosophila*. Segmentazione e gastrulazione (echinodermi, anfibi, pesci, uccelli). Induzione primaria. Embriogenesi in mammifero. Placenta e annessi embrionali. Neurulazione. Creste neurali e derivati. Mesoderma. Sviluppo dell'apparato urogenitale. Sviluppo del cuore. Sviluppo degli arti. Geni omeotici.

**TESTO CONSIGLIATO**

Scott F. Gilbert, *Biologia dello Sviluppo*, Zanichelli

**BIOLOGIA MOLECOLARE**

7 CFU

**Prof. F. Amaldi**

Il DNA come materiale genetico. Struttura chimica, struttura fisica e superstrutture del DNA e dell'RNA. Codice genetico. Traduzione: meccanismo e regolazione. Replicazione del DNA e suo controllo. Organizzazione ed evoluzione di geni e genomi. Cromosomi, cromatina e nucleosomi. Trascrizione e sua regolazione: promotori, RNA polimerasi, fattori di trascrizione. Maturazione, splicing ed editing dell'RNA. Controlli globali e regolazioni complesse.

**BIOLOGIA UMANA**

3CFU

**Proff. G.F. De Stefano, O. Rickards, P. Malaspina**

Analisi per determinare le frequenze fenotipiche, genotipiche e geniche. Equilibrio di Hardy-Weinberg e mantenimento dell'equilibrio. Mappatura e clonaggio genico. Relazioni genotipo-fenotipo a livello molecolare. Storia evolutiva dell'uomo a partire dai reperti fossili e dalle evidenze molecolari di popolazioni attuali e di reperti antichi.

**TESTI CONSIGLIATI**

Griffith et al, *Analisi Genetica*, Zanichelli, Bologna, 2000

G. Biondi, O. Rickards: *Uomini per caso*, Editori Riuniti, Roma, 2a ed., 2003

**BOTANICA**

7 CFU

**Prof. A. Canini**

Introduzione alla Botanica. Forma e funzione nei vegetali. Tipi di riproduzione e cicli metagenetici. Tassonomia e sistematica dei vegetali. Struttura, biologia e caratteri principali delle diverse classi di cianobatteri, funghi, alghe, briofite e pteridofite. Origine e differenziamento della cellula vegetale. Istologia e anatomia vegetale. Accrescimento primario e secondario e modificazioni del corno. L'evoluzione del mondo vegetale. Biodiversità e conservazione.

**TESTI CONSIGLIATI**

Raven, Evert & Eichorn, *Biologia delle piante*, Zanichelli Ed.

Speranza & Calzoni, *Struttura delle piante in immagini*, Zanichelli Ed.

Davies & Cullen, *Guida all'identificazione delle Angiosperme*, Zanichelli Ed.

**CHIMICA GENERALE + STECHIOMETRIA**

6+3 CFU

**Docente da definire**

Atomi ed elementi, Peso atomico, Tavola periodica. Composti e molecole. La struttura atomica. La valenza ed i legami chimici. Formule brute e formule di struttura molecolari. I nomi dei composti. La mole. Il numero di Avogadro. Reazioni chimiche, le reazioni di ossidazione, di formazione di ossidi e anidridi. Idrossidi e acidi. Sali, reazioni tra acidi e sale e tra sali e basi. Il bilanciamento, la relazione tra masse e moli. Reagente limitante. Gli orbitali atomici s,p,d. Loro forma e differenze. L'Aufbau. Legami chimici: legami sigma e legami pi greco. Legame doppio e legame dativo. L'elettronegatività. I composti principali in relazione alla tavola periodica. La struttura elettronica molecolare. Il legame chimico, omeopolare, covalente e ionico. La struttura elettronica, legami chimici e la geometria delle molecole. L'ibridazione. Le distorsioni dalla geometria della ibridazione. Gli angoli di legame. I composti di coordinazione dei principali metalli di transizione: Ni, Fe, Cu, Co, Zn e la loro geometria. La reattività come punto di debolezza di un composto. I legami deboli: legame idrogeno e dipolare. I composti chimici, anidridi e ossidi, idrossidi e acidi, idracidi, sali. Dei composti studiati si richiede la formula di struttura e la geometria di legame derivata dagli orbitali atomici e dalla ibridazione. Reazioni chimiche. Il bilanciamento. Il reagente limitante. Le reazioni chimiche di equilibrio. La definizione di concentrazione. Gli equilibri omogenei ed eterogenei (di questi la definizione). La costante di equilibrio Kc. Il quoziente di reazione. La legge di azione di massa. I calcoli negli equilibri chimici. Le soluzioni. I processi di dissoluzione. La concentrazione e le unità di misura. Il pH. Le reazioni in soluzione acquosa. Gli equilibri in soluzione. Acidi e basi forti e acidi e basi deboli. L'idrolisi; le titolazioni di acidi e basi forti o deboli con acidi e basi forti. I tamponi. I tamponi degli acidi poliprotici. La teoria acido-base coniugati. La valenza e il metodo del numero di ossidazione. Le reazioni di ossidoriduzione e la procedura per il loro bilanciamento. Metodo ionicoelettronico. Gli equilibri di ossidoriduzione. Il potenziale elettrochimico standard e la equazione di Nernst. Le pile. Pile chimiche e quelle a concentrazione. La misura elettrochimica del pH. Elettrodo a idrogeno. Cenni sulle proprietà colligative ed il diagramma di stato dell'acqua. La cinetica chimica reazioni del I ordine. L'Energia di attivazione.

**TESTI CONSIGLIATI**Kotz e Treichel, *Chimica Generale*, Edises**CHIMICA FISICA**

3 CFU

**Prof. M. Venanzi**

*I principio:* calore, lavoro, energia interna; termochimica. *II principio:* entropia termodinamica e statistica, reversibilità e irreversibilità. *III principio:* Energia libera. Potenziale chimico. Costante di equilibrio. Soluzioni ideali. Soluzioni reali: attività. Soluzioni elettrolitiche: potenziale elettrochimico; effetto Donnan; pressione osmotica. Fondamenti

di cinetica chimica. Principi di catalisi. Attività a scelta (2 CFU): esercitazioni numeriche sui contenuti sviluppati nel corso fondamentale.

**TESTI CONSIGLIATI**

R. Chang: *Chimica Fisica*, vol. 1, Zanichelli

M. Venanzi: *Appunti di Chimica Fisica per Scienze Biologiche*

**CHIMICA ORGANICA**

6 CFU

**Prof. G. Ercolani**

Legami chimici e struttura delle molecole. Acidi e basi. Struttura, proprietà fisiche e reattività delle principali classi di composti organici. La stereochimica. Le biomolecole: carboidrati, amminoacidi, peptidi, proteine (struttura primaria), lipidi, acidi nucleici (struttura primaria).

**TESTI CONSIGLIATI**

William H. Brown, T. Poon, *Introduzione alla Chimica Organica*, III ed., EdiSES, 2005

Mark S. Erickson, *Guida alla Soluzione dei Problemi da Introduzione alla Chimica Organica*, III ed., EdiSES, 2006

**CITOGENETICA**

3 CFU

**Docente da definire**

Struttura e funzioni cromosoma mitotico. Centromeri, telomeri, costrizioni secondarie. Organizzazione della cromatina nel nucleo interfascio. Strategie di attivazione dell'espressione del genoma. Meccanismi di amplificazione genica, politenia, riduzione ed eliminazione della cromatina. Meccanismi di mutazione, riparazione, ricombinazione. Alterazioni del cariotipo: origine, conseguenze ed effetti biologici. Cariotipo, cariogramma.

**TESTI CONSIGLIATI**

*Genetica*: Suzuki et al., Ed. Zanichelli

*Genetica*: Hennig, Ed. Zanichelli

**CITOLOGIA E ISTOLOGIA**

7 CFU

**Prof. S. Beninati**

Teoria cellulare. Cellula eucariotica. Microscopio ottico ed elettronico. Struttura delle membrane. Specializzazioni della membrana; complessi di giunzione. Organuli: mitocondri e lisosomi. Citoscheletro. Nucleo: involucro nucleare, cromatina, nucleolo. Ciclo cellulare di cellule normali e neoplastiche. Mitosi e Meiosi. Cromosomi. Sintesi delle proteine e del DNA (cenni). Morfologia di cellule neoplastiche (cenni). Epiteli di rivestimento e ghiandolari, differenziazioni. Mucose: esofago, stomaco, intestino, endometrio. Connettivi. Cartilagine. Osso: periostio, osso compat-

to. Sangue. Midollo osseo. Muscolo striato, liscio e cardiaco. Tessuto nervoso: neuroni, fibre, nervi; terminazioni motrici; nevrogliia; arco riflesso. Sistema circolatorio (cenni): arterie, vene, capillari. Apparato genitale maschile e femminile. Spermatogenesi, oogenesi. Microscopia: esofago, trachea, tenue, crasso, fegato, rene, tiroide, testicolo.

**TESTI CONSIGLIATI**

Becker, *Il mondo della cellula*, Edises

Wheater, *Istologia ed Anatomia microscopica*, Ambrosiana

Gartner-Hiatt, *Istologia*, Edises

**DIAGNOSTICA MOLECOLARE UMANA**

2 CFU

**Prof. C. Jodice**

Marcatori Genetici. Analisi di pedigree: segregazione dei caratteri dominanti, recessivi e associati al cromosoma X; ereditarietà del DNA mitocondriale e del cromosoma Y. Mutazioni dinamiche. Eredità multifattoriale. Patologia molecolare. Effetti delle mutazioni sul fenotipo. Perdita di funzione. Guadagno di funzione. Test diagnostici. Diagnosi prenatale.

**TESTI CONSIGLIATI**

Strachan, Read: *Genetica molecolare Umana* – UTET

Novelli, Giardina: *Genetica Medica Pratica* – Aracne Editrice

**ECOLOGIA**

3 CFU

**Proff. S. Cataudella, E. Fresi**

L'ecologia e le altre Scienze della natura: dal pensiero pre-ecologico ai giorni nostri. Dagli individui agli ecosistemi. Auto- e sinecologia. Specie, popolazione, comunità ecosistema e loro attributi ecologici: habitat, nicchia, biotopo, ecotopo, organizzazione. Metodi di studio in Ecologia. I descrittori abiotici e biotici degli ecosistemi. Strutture e funzioni ecologiche. Omeostasi e cambiamento dei sistemi ecologici. L'uomo e l'ambiente (ecologia applicata): forme e problemi dell'interferenza antropica. La valutazione di impatto ambientale. La conservazione della natura. La gestione delle risorse ecologiche. Valutazione di rischio ambientale e biotecnologie. Sviluppo sostenibile.

**EVOLUZIONE BIOLOGICA**

3 CFU

**Docente da definire**

Def. di organismo vivente. Prove dell'e. Teoria darwiniana, teoria sintetica. Microevoluzione: popolazione, variabilità, cause dell'e.; e molecolare e teoria neutralista. Tipi di

selezione. Adattamento biologico. Unità di selezione. Estinzione. Coevoluzione. Biodiversità. La specie. Speciazione con e senza isolamento geografico. Somiglianze. Filogenesi. Macroevoluzione. Origine dei viventi. Transizioni evolutive. Gradualismo filetico; equilibri punteggiati.

**TESTO CONSIGLIATO**

*Biologia. La biologia dello sviluppo e i processi evolutivi*, W.K. Purves et al., Zanichelli, 2005

**FISICA**

6 CFU

**Prof. M.P. De Pascale****FISIOLOGIA**

5 CFU

**Prof. M. Baldini**

Membrana cellulare. Fisiologia dell'eccitabilità. Apparato muscolare. Cuore e circolazione. Respirazione. Funzione renale. Alimentazione e nutrizione. Termoregolazione. Sistema endocrino.

**TESTI CONSIGLIATI**

*Fisiologia Umana*, Silverthorn, Casa Editrice Ambrosiana

*Fisiologia Animale*, Eckert, Zanichelli

**FISIOLOGIA VEGETALE**

5 CFU

**Docente da definire**

La cellula e i tessuti vegetali. Trasporto dell'acqua. Trasporto di ioni e nutrienti. La fotosintesi: reazioni alla luce e fissazione dell'anidride carbonica. Fotorispirazione. 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

**GENETICA**

8 CFU

**Prof. G. Cesareni**

La genetica e l'organismo. Gli esperimenti di Mendel. Teoria cromosomica dell'eredità. Segregazioni anomale dei fenotipi. Associazione. Mutazioni geniche. Alterazioni della struttura dei cromosomi. Alterazioni del numero dei cromosomi. La struttura del DNA.

Come funzionano i geni. Genetica batterica. Ricombinazione del DNA in vitro. Controllo dell'espressione genica.

**TESTO CONSIGLIATO**

*Genetica*, Suzuki et al., Editore Zanichelli

**IMMUNOLOGIA**

3 CFU

**Docente da definire**

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**

2 CFU

**Prof. C. Pioli**

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; trasduzione 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**

3 CFU

**Docente da definire**

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 procaroti 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 stu-

dio attinente alla materia da parte dello studente. Prospettive e aspetti etici della sperimentazione con le biotecnologie.

**TESTO CONSIGLIATO**

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

**INGLESE**

4 CFU

**Prof. M. Bennet**

**MAIN OBJECTIVES:** The course aims at the consolidation and improvement of the four language skills (reading, writing, listening, and speaking) through a wide range of activities in the field of science.

**COURSE CONTENT:** The lessons will be organized around various thematic units based on the course textbook and articles taken from authentic sources such as newspapers, the internet, specialized journals and hand-outs distributed in class. Each unit will focus on enhancing general language structures, vocabulary and functions on the basis of the readings and in-class discussions. Particular attention will be given to improving reading comprehension and summarizing skills.

**MATEMATICA**

8 CFU

**Prof. D. Guido**

*Algebra lineare:* vettori e matrici, sistemi lineari, modelli di evoluzione lineare per sistemi descritti da due parametri. *Funzioni di variabile reale:* concetto di funzione, limiti di funzioni, continuità, derivata, grafico di funzioni, formula di Taylor, integrale di funzioni continue, modelli di evoluzione non lineare per sistemi descritti da un parametro. Programma dettagliato: [www.mat.uniroma2.it/~guido](http://www.mat.uniroma2.it/~guido)

**METODOLOGIE BIOCHIMICHE E DI BIOLOGIA MOLECOLARE**

5 CFU

**Docente da definire, Prof. F. Loreni**

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, cen trifugazione, 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**

9 CFU

**Prof. L. Paolozzi**

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 differenziazione. 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**

3 CFU

**Docente da definire**

Patologia generale: Ruolo della Patologia generale nella biologia e nella medicina. *Parte Prima*: la patologia cellulare: Adattamenti cellulari, Patologia cellulare da accumulo o di deficit metabolici, Patologia degli organuli, Danno cellulare e morte cellulare. Patologia extracellulare. *Parte Seconda*: L'Infiammazione: L'infiammazione e le sue cellule, I mediatori dell'infiammazione. *Parte Terza*: L'Immunopatologia, L'ipersensibilità, L'autoimmunità, Il rigetto dei trapianti, L'immunosoppressione. *Parte Quarta*: i Tumori. *Parte Quinta*: dalla patologia alla biotecnologia: diagnostica e terapia. Patologia molecolare: Etiologia e Patogenesi delle malattie; Interazione ospite-patogeno: concetti di virulenza e patogenicità.

**SICUREZZA IN LABORATORIO**

2 CFU

**Dott. L. Ferrucci**

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**

3 CFU

**Prof. M.G. Santoro**

Struttura dei virus e loro classificazione. Tecniche di coltivazione, identificazione e titolazione dei virus. Genetica virale. Strategie di moltiplicazione ed importanza nella pato-

logia 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

**ZOOLOGIA GENERALE**

4 CFU

**Docente da definire**

Livelli di studio della biologia e ruolo della Zoologia. La diversità animale e il metodo comparativo. Individui, modularietà, colonie e società. Principi e metodi della sistematica zoologia, regole di nomenclatura, taxon e categoria, caratteri tassonomici. Filogenesi e posizione sistematica, architettura del corpo, organizzazione funzionale, riproduzione e sviluppo, cenni di eco-etologia e rapporti con l'uomo delle classi dei seguenti phyla: Protozoi, Mesozoi, Poriferi, Cnidari, Ctenofori, Platelmini, Nemertini, Nematodi, Rotiferi ed altri "Pseudocelomati", Anellidi e altri phyla di "Vermi celomati", Molluschi, Onicofori, Artropodi, Lofoforati, Echinodermi, Emicordati e Cordati.