

# CORSO DI LAUREA MAGISTRALE CLASSE LM 6 BIOLOGIA ED EVOLUZIONE UMANA

## Finalità

Formazione di operatori altamente specializzati in grado di applicare le loro conoscenze nell'ambito della biologia e dell'evoluzione umana in diversi settori che coprono aspetti di tipo bio-medico, diagnostico, forense e archeo-antropologico. Preparazione scientifica di livello altamente qualificato per consentire l'accesso ai Dottorati di Ricerca del settore offerti dalla Facoltà e da altri Atenei a livello nazionale e internazionale.

## Obiettivi formativi

Al termine del corso, i laureati saranno in possesso di:

- una solida preparazione culturale nella biologia di base e nei diversi settori della biologia applicata, con un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline biologiche di interesse per la biologia e l'evoluzione umana;
- un'approfondita conoscenza della metodologia strumentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati;
- adeguate conoscenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno la lingua inglese, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, nell'ambito specialistico della biologia e dell'evoluzione umana;
- competenze particolari sulle caratteristiche biologiche della nostra specie da applicarsi in ambito bio-medico, medico-legale, evolucionistico, anche ai fini della conservazione del patrimonio demo-etno-antropologico;
- competenze sulle metodiche per il recupero, l'estrazione e l'analisi del DNA a partire da materiale contemporaneo e archeologico con l'applicazione delle moderne tecniche di analisi molecolare;
- competenze sui metodi di analisi statistica necessari in ambito evolucionistico, medico-legale, e biomedico;
- una preparazione teorico-pratica adeguata per l'accesso a Dottorati di ricerca inerenti in particolare la biologia evolucionistica e la biologia umana.

## Attività formative

Ai fini indicati, il corso di laurea magistrale comprende:

- attività formative finalizzate ad acquisire conoscenze approfondite della biologia di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo alle conoscenze su biomolecole, cellule, tessuti e organismi in condizioni normali e alterate, alle loro interazioni reciproche, agli effetti ambientali e biotici sugli esseri viventi; all'acquisizione di tecniche utili per la comprensione dei fenomeni a livello biomolecolare e cellulare; al conseguimento di competenze specialistiche in specifici settori della biologia di base o applicata;

- attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- una prova finale con la produzione di un elaborato in cui vengano riportati i risultati di una ricerca scientifica o tecnologica originale per cui si richiede un'attività di lavoro.

### **Sbocchi professionali**

Il laureato in Biologia ed Evoluzione Umana potrà operare in strutture pubbliche o private, dove sarà in grado di applicare le sue conoscenze ai fini altamente professionali di promozione, progetto e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nel settore umano anche nell'ambito dei sistemi di certificazione e controllo di qualità. Tra le strutture vanno ricordate: Università, Enti di Ricerca, Soprintendenze, Musei, Aziende Sanitarie Locali, Laboratori di Analisi, Laboratori di Analisi di reperti biologici della Polizia di Stato e dell'Arma dei Carabinieri, ecc. Avranno accesso al Dottorato di Ricerca. Potranno esercitare la libera professione previa iscrizione all'Albo Nazionale dei Biologi, e/o occuparsi di divulgazione scientifica.

Il corso prepara anche alle professioni di Biologi, Biologi umani, Biochimici, Biotecnologi alimentari.

### **Requisiti per l'ammissione**

1. Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Biologia ed Evoluzione Umana occorre essere in possesso di una laurea di primo livello o diploma universitario di durata triennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Si richiedono inoltre alcune conoscenze di base quali:

fondamenti di biologia dei microrganismi e degli organismi, delle specie vegetali e animali, uomo compreso, a livello morfologico, funzionale, cellulare, molecolare, ed evolutivistico; dei meccanismi di riproduzione e di sviluppo, e dell'ereditarietà. Elementi di base di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica.

2. Sono previsti specifici criteri di accesso che prevedono, comunque, il possesso di requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione dello studente. I requisiti per l'accesso saranno valutati da una commissione composta dal Presidente del CdL e 2 docenti afferenti al CdL e proposti dal Presidente.

### **3. 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

#### **oppure**

(b) non più di 30 CFU di debito formativo nei settori scientifico disciplinari e CFU corrispondenti, individuati dalla commissione di cui al punto 2, che lo studente deve aver acquisito prima dell'iscrizione. La verifica dell'adeguatezza della preparazione personale degli studenti di cui al punto (b) verrà attestata attraverso un colloquio davanti alla commissione di cui al punto 2.

Per colmare il debito formativo lo studente dovrà superare una valutazione da parte dei docenti identificati dalla Commissione di cui al punto 2, eventualmente mediante l'iscrizione a corsi singoli.

## Ordinamento degli Studi - Laurea Magistrale

Il CdLM prevede nove esami obbligatori (per un totale di 57 CFU) nelle materie proprie delle scienze della vita. Fra questi sono rappresentate materie dell'ambito biomedico - ambito principale per la classe -, degli ambiti complementari biomolecolare e biodiversità e ambiente e dei settori affini e integrativi. Lo studente potrà specializzare il proprio percorso formativo selezionando corsi a scelta fra quelli offerti, concepiti da un lato per avviare ai tre principali campi applicativi in biologia umana (genetico, antropologico/paleopatologico e fisiopatologico), dall'altro per offrire nozioni e capacità operative d'immediata applicabilità negli sbocchi professionali nei settori genetico/diagnostico, microbiologico-clinico e igienistico/parassitologico. Il percorso formativo prevede inoltre un esame integrato di lingua inglese avanzata (L-LIN/12), concepito per apprendere l'uso fluente, sia in comprensione che in scrittura, di terminologia e sintassi tecnico-scientifica, e di abilità informatiche (INF/01), concepito per apprendere l'uso dei software più largamente utilizzati nell'analisi di dati pertinenti alle tematiche del CdLM.

### Iscrizione anni successivi

Alla fine di ciascun semestre a ogni studente vengono attribuiti i crediti relativi ai moduli seguiti con successo. L'iscrizione al secondo anno è subordinata al conseguimento di non meno di 25 CFU.

**I SEMESTRE:** 10 ottobre 2011 - 18 gennaio 2012

**II SEMESTRE:** 12 marzo 2012 - 1 giugno 2012

### Corsi obbligatori (totale 63 CFU):

1° Anno	I SEMESTRE	CFU
	Biochimica Molecolare Clinica (BIO/12)	6
	Neurobiologia (BIO/09)	6
	Statistica (SECS-S/01)	6
	Virologia (MED/07)	6
	<b>II SEMESTRE</b>	
	Biochimica della nutrizione umana (BIO/10)	6
	Evoluzione ed ecologia umana (BIO/08)	6
	Genetica formale, molecolare e citogenetica umana (BIO/18)	9
	Morfologia umana e antropologia forense (BIO/16)	6
	Patologia generale (MED/04)	6
	Corso Integrato:	
	Abilità informatiche e altre conoscenze utili per	
	l'inserimento nel mondo del lavoro (INF/01)	3
	Inglese (L-LIN/12)	3
<b>1° e 2° Anno</b>	<b>I SEMESTRE e II SEMESTRE:</b>	
	Attività a scelta	9

**2° Anno** **II SEMESTRE:**

Ulteriori attività formative e di orientamento	3
Prova finale	45

Per quanto riguarda le attività a scelta, gli studenti potranno selezionare corsi o parte di corsi di altre Lauree Magistrali dell'area Biologica nonché uno qualsiasi degli insegnamenti previsti nell'ambito della Facoltà di Scienze MFN (o dell'Ateneo, previa autorizzazione del CCS) o ulteriori corsi a scelta proposti per ampliare l'offerta didattica e permettere l'approfondimento di specifici settori di interesse per lo studente.

### Prova finale

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di un'ampia relazione scritta, frutto di una originale e autonoma elaborazione dello studente nel settore prescelto e derivante da una congrua attività sperimentale in laboratorio, su un argomento attuale di ricerca proposto dal relatore. La discussione avviene in seduta pubblica davanti ad una commissione di docenti che esprime la valutazione complessiva in centodecimi, eventualmente anche con la lode. Ai fini del voto finale di laurea verranno incentivati gli studenti che avranno maturato un'esperienza all'estero e coloro che avranno redatto la tesi anche in lingua inglese.

<b>Ulteriori Attività a Scelta</b>				
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Docente</b>	<b>Sem</b>
Astrobiology (in lingua inglese)	BIO/01	3	Billi	I
Archeobotanica	BIO/01	3	Canini	I
Istopatologia	BIO/17	3	da definire	II
Antropologia molecolare	BIO/08	3	Rickards	I
Il DNA antico per ricostruire la storia delle popolazioni del passato	BIO/08	3	Rickards	I
Primati: adattamento ed evoluzione	BIO/08	3	Martinez-Labarga	I
Traffico intracellulare e malattie umane correlate	BIO/10	3	Ragnini	I
Nutraceutici e salute umana	MED/49	3	Aquilano	I
Evoluzione dei modelli economici nelle popolazioni umane	BIO/08	3	Fuciarelli	I
Biologia delle popolazioni umane	BIO/08	3	Scano	I
Teoria dell'evoluzione del Novecento	BIO/05	4	Forestiero	I
Complementi di biologia molecolare clinica	BIO/10	3	Mazzetti	I
Parassitologia	VET/06	3	da definire	II
Oncologia	MED/04	6	da definire	II
Archeologia preistorica	L-ANT/01	3	da definire	II
Batteriologia dei patogeni umani I (propedeutico per il modulo II)	MED/07	3	Thaller	II
Batteriologia dei patogeni umani II	MED/07	3	Thaller	II

Igiene generale e applicata	MED/42	4	da definire	II
Mondo fisico, macromolecole e vita	BIO/10	3	Filomeni	II
Signaling, Stress e apoptosi	BIO/13	6	Ghibelli	II
Staminalita' e Tumorigenesi	BIO/18	2	Barilà	II
Meccanismi molecolari della risposta cellulare al danno al DNA	BIO/18	2	Gonfloni	II
Radiogenetica e radiobiologia	BIO/18	2	Gustavino	II
Genetica forense	BIO/08-MED/03	2	Martinez/ definire	II
Epidemiologia e adattamento	MED/04	3	da definire	I
Immunologia applicata	MED/04	3	Montesano	I
Grafica 3D applicata all'antropologia forense	BIO/08	6	da definire	II
Esercitazione pratica sul campo di repertazione e indagine degli incendi boschivi	BIO/08	I	da definire	II

## Programmi dei corsi

### BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE UMANA (6 CFU)

Docente: Luisa Rossi

#### Programma

Definizione di nutrienti essenziali. Le vitamine idro- e lipo-solubili, i micro- e macro- minerali. Gli acidi grassi essenziali. Gli amminoacidi essenziali.

I meccanismi biochimici della digestione degli alimenti e le modalità di assorbimento dei nutrienti (carboidrati, lipidi, proteine). La fibra. L'acqua.

Il metabolismo di carboidrati, proteine e lipidi in chiave nutrizionale.

Energetica, controllo e disturbi del bilancio energetico (obesità, sindrome metabolica, digiuno).

Componenti non-essenziali degli alimenti, loro utilità per la salute umana.

Cenni sull'evoluzione dell'alimentazione e nutrizione umana e correlazione con lo sviluppo del cervello di Homo sapiens. I cambiamenti della dieta nel neolitico e nell'età moderna: implicazioni nella sindrome metabolica. Esempi di interazione tra genoma e nutrienti.

### BIOCHIMICA MOLECOLARE CLINICA (6 CFU)

Docente: Mario Lo Bello

#### Programma

Applicazioni della biologia molecolare alla clinica di laboratorio: diagnosi mediante analisi del DNA. 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, talassemie e porfirie. Ferro: metabolismo, carenza e sovraccarico. Altri elementi essenziali in tracce e relative patologie associate. Sistemi di difesa antiossidante e detossificante mediati dal glutatione. Le glutatione trasferasi, definizione, classificazione, meccanismo catalitico. Struttura e funzione, ruolo biologico e implicazioni patologiche. I marcatori tumorali.

## **EVOLUZIONE ED ECOLOGIA UMANA (6 CFU)**

Docente: Maria Fuciarelli

### **Programma**

Il ruolo dei fattori ecologici nella storia evolutiva dell'Uomo; relazioni e interazioni tra sistemi antropici ed ecosistemi naturali; l'uomo il cibo e il territorio; caratteristiche degli adattamenti umani ai cambiamenti e agli *stressors* ambientali; adattamenti genetici e fisiologici e "aggiustamenti" socioculturali; confronto tra l'Uomo e l'ambiente climatico: adattamento ai biomi di clima caldo (ecosistemi di foreste, savane e deserti); adattamento all'ecosistema artico; adattamento all'ecosistema dell'alta montagna ("mal di montagna"); confronto tra l'uomo e l'ambiente alimentare; confronto tra uomo ambiente e malattie: adattamento umano e malattie, co-evoluzione dell'uomo e delle "sue" malattie, strategie locali e globali di intervento; nuove prospettive dell'Ecologia Umana: le popolazioni umane e i cambiamenti climatici globali; attività antropiche, degradazione e sviluppo; cenni di Ecologia Urbana e di Politica economica.

### **Testi consigliati**

DG Bates: *Human Adaptive Strategies*, Pearson Education, New York, 2005; E. F. Moran: *Human Adaptability, an introduction to Ecological Anthropology*, Westview Press, 2000; M. Cresta: *Lineamenti di Ecologia Umana*, C.E.S.I., 1998; letture e materiale fornito a lezione.

## **GENETICA FORMALE, MOLECOLARE E CITOGENETICA UMANA (9 CFU)**

Docente: Andrea Novelletto

### **Programma**

1. Fondamenti - Struttura del DNA ed espressione genica. La cellula e lo sviluppo, i geni nei pedigree e nelle popolazioni, amplificazione e ibridazione degli acidi nucleici, metodi di analisi.
2. Citogenetica - Struttura e funzione dei cromosomi. Alterazioni del cariotipo, effetti mutageni e sistemi di riparazione. 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 (modulo tenuto dalla Dr.ssa B. Gustavino).
3. Il genoma umano - Progetti genoma ed organismi modello, organizzazione del genoma umano, espressione dei geni umani, mutazioni e riparo del DNA, il nostro posto nell'albero della vita.
4. Mappatura delle malattie e delle mutazioni - Mappatura dei caratteri mendeliani, identificazione dei geni-malattia, identificazione e mappatura dei geni di suscettibilità, patologia molecolare, genetica del cancro, i test genetici negli individui e nelle popolazioni.
5. Prospettive future - Oltre il progetto genoma, la manipolazione genetica delle cellule e degli animali, nuovi approcci al trattamento delle malattie

### **Testo consigliato:**

Strachan-Read. *Human Molecular genetics*, 3<sup>a</sup> ed., Garland Science, eventualmente in traduzione italiana.

**Altre letture secondo le indicazioni fornite a lezione, di materiale disponibile online.**

## **MORFOLOGIA UMANA E ANTROPOLOGIA FORENSE (6 CFU)**

Docente: Cristina Martinez Labarga

### **Programma**

*Lezioni teoriche:* L'apparato scheletrico: classificazione delle ossa. Anatomia descrittiva delle principali strutture ossee e loro rapporti. Cenni di odontologia. Definizione di Antropologia e archeologia forense. Il contesto forense: il luogo. Metodi di datazione dei resti. Stima del tempo dalla morte (Entomologia forense).

Identificazione generica: sesso, età, specie, origine geografica. Individualizzazione: Caratteri antroposcopici (non metrici) ed anomalie, ricostruzione della statura, stima del peso, lateralità, stress occupazionale. Segni delle patologie. Traumatismi. Cambiamenti post-mortem (Tafonomia). Identificazione mediante analisi delle immagini (ricostruzione facciale). Identificazione genetica: analisi molecolare (tipo di marcatori e campioni). *Esercitazioni.* Analisi delle ossa e delle inserzioni muscolari. Analisi dei denti. Determinazione dell'età alla morte: Individui infantili, giovanili e adulti. Diagnosi del sesso. Cenni di Paleopatologia. Analisi dei dermatoglifi

#### **Testi Consigliati:**

S.N. Byers (2004) Introduction to Forensic Anthropology. 2nd edition. Allyn & Bacon Pub.

C. Cattaneo, M. Grandi (2004) Antropologia e Odontologia Forense: Guida allo studio dei resti umani. Ed Monduzzi.

M. Rubini M., P. Zaia (2008) Elementi di paleopatologia. Atlante, CISU.

T. D. White (2011) Human Osteology 3rd edition Editore: Elsevier Ltd, Oxford.

### **NEUROBIOLOGIA (6 CFU)**

Docente: Stefano Rufini

#### **Programma**

Il neurone e la glia: funzioni e biologia; canali ionici; potenziali graduati e potenziali d'azione; la sinapsi chimica e elettrica; la vescicola sinaptica; recettori ionotropici e metabotropici; mediatori eccitatori e inibitori; modulazione sinaptica (potenziamento e depressione); meccanismi molecolari alla base dell'apprendimento e della memoria: i circuiti gangliari della Aplysia e il modello dell'ippocampo; metodi di studio delle cellule nervose (intracellular recording, voltage clamp e patch clamp) e dei nuclei cerebrali (PET, MRI funzionale).

Recettori eptaelica: struttura e varietà dei meccanismi di attivazione. Le proteine G eterotrimeriche. I nucleotidi ciclici. Adenilato ciclasi. Guanilato ciclasi. Il sistema guanilato ciclasi / cGMP /fosfodiesterasi nei fotorecettori. Struttura e meccanismo di attivazione della protein chinasi A. Protein chinasi attivate dal cGMP. Fosfatidilinositolo e suoi derivati fosforilati. Meccanismi di attivazione della fosfolipasi C-beta. Il ruolo dell'IP<sub>3</sub> e del diacilglicerolo come messaggeri intracellulari. Rilascio del Ca<sup>2+</sup> dalle riserve IP<sub>3</sub>-sensibili e rilascio del Ca<sup>2+</sup> Ca<sup>2+</sup>-mediato. Omeostasi intracellulare del Ca<sup>2+</sup>. Le protein chinasi C. Struttura e meccanismo di attivazione della protein chinasi Ca<sup>2+</sup>/calmodulina -dipendente di tipo II. Tirosin chinasi. Domini SH<sub>2</sub> e SH<sub>3</sub>. Src e i meccanismi di modulazione della sua attività. Recettori per i fattori di crescita e loro attivazione. Attivazione di Ras e della via Raf-MEK-MAP chinasi. Meccanismo di attivazione di Raf. La proteina KSR. Fosfatidilinositolo-3 chinasi: isoforme e meccanismi di attivazione. Ruolo del PIP<sub>3</sub> nell'attivazione di PKB/Akt. Meccanismo di attivazione della fosfolipasi C-gamma.

### **PATOLOGIA GENERALE (6 CFU)**

Docente: Carla Montesano

#### **Programma**

Elementi del processo patologico

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

Malattie da accumulo di lipidi, proteine e glicogeno.

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

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

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

Alterazioni emodinamiche, malattia tromboembolica, infarto e shock.

Immunopatologia: HLA e malattie, reazioni d'ipersensibilità, reazioni di rigetto dei trapianti, malattie autoimmuni, immunodeficienze primarie e secondarie.

Neoplasie: Neoplasie benigne e maligne. Epidemiologia e cause dei tumori. Basi molecolari dei tumori. Interazione dei tumori con i tessuti circostanti, invasione e metastatizzazione. Effetti della neoplasia sull'ospite e difese anti-tumorali.

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.

Diabete di tipo I.

Aterosclerosi.

Amiloidosi.

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

**Testo consigliato:**

Kumar Abbas Fausto

Robbins e Cotran - Le basi patologiche delle malattie. Volume I - Patologia Generale.

Edizioni Elsevier Masson

## **STATISTICA (6 CFU)**

Docente: Alessandra Nardi

### **Programma**

**Richiami sulla teoria dei test**

**Confronto tra due gruppi**

1. t-test per campioni indipendenti e dati appaiati
2. Problemi legati ai "piccoli" campioni: test basati sui ranghi

**Confronti tra più gruppi**

**Analisi della varianza ad una via (ANOVA)**

1. Variabilità tra e all'interno dei gruppi
2. Confronti ortogonali e non
3. Cenni ai problemi di molteplicità

**Analisi della Varianza Molecolare (MANOVA)**

**La riduzione dimensionale dei dati**

**Analisi in componenti principali**

1. Sintesi delle informazioni
2. Scelta del numero di (nuove) variabili.
3. Interpretazione dei risultati.
4. Vari utilizzi dell'analisi in componenti principali in combinazione con metodologie diverse

**Analisi delle corrispondenze**

1. Richiami sull'analisi di tabelle di contingenza.
2. Analisi delle corrispondenze come analisi in componenti principali sui profili riga/colonna.
3. Interpretazione dei risultati.

**Testo consigliato:**

Statistica medica, Martin Bland, Ed. Apogeo

## **VIROLOGIA (6 CFU)**

Docente: M. Gabriella Santoro



### **Programma**

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:**

Dulbecco R., Ginsberg H.S. "Virologia" - Zanichelli; Antonelli G., Clementi M. "Principi di Virologia Medica" - Casa Editrice Ambrosiana, 2008; - Acheson N.H. "Fundamentals of Molecular Virology" - Ed. Wiley - 2007

### **ABILITÀ INFORMATICHE ED ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (3 CFU)**

Docente da definire

#### **Programma**

Fondamenti di Informatica. Tecniche complesse di ricerca su dati strutturati. Classificazione e organizzazione di strutture informative. Elementi di statistica e probabilità. Accesso e navigazione in sistemi di basi dati distribuite

### **INGLESE (3 CFU)**

Docente da definire