

# 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, evoluzionistico, 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 ed archeologico con l'applicazione delle moderne tecniche di analisi molecolare;
- competenze sui metodi di analisi statistica necessari in ambito evoluzionistico, medico-legale, e biomedico;
- una preparazione teorico-pratica adeguata per l'accesso a Dottorati di ricerca inerenti in particolare la biologia evoluzionistica e la biologia umana.

### **Attività formative**

Ai fini indicati, i curricula del corso di laurea magistrale:

- comprendono 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;
- prevedono attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- prevedono, 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;
- prevedono l'espletamento di 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, dedicarsi all'insegnamento nelle scuole secondarie 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 evolutivo; 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; attuale L-13 DM 270) Scienze Biologiche e L-1 (DM 509; attuale 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 della 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 per un massimo di tre.

## Ordinamento degli Studi - Laurea Magistrale

Il CdLM prevede inizialmente sei esami obbligatori (per un totale di 36 CFU) per tutti gli studenti nelle materie proprie delle scienze della vita. Fra questi sono rappresentate materie dell'ambito biomedico -ambito principale per la classe- (21 CFU), degli ambiti complementari biomolecolare (3 CFU), biodiversità e ambiente (6 CFU) e nutrizionistico (3 CFU) e dei settori affini e integrativi (3 CFU, SSD MED/03). Successivamente lo studente potrà iniziare ad indirizzare e specializzare il proprio percorso formativo con la scelta di corsi integrati 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 di immediata applicabilità negli sbocchi professionali nei settori genetico/diagnostico, microbiologico-clinico e igienistico/parassitologico. La strutturazione interna di ciascun corso integrato garantisce la coerenza complessiva del percorso formativo, qualunque sia la scelta dello studente. Il percorso formativo prevede inoltre 9 CFU a scelta totalmente libera dello studente, un esame 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 uno 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 ad 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.

**Per l'A.A. 2009/2010 sarà attivato solo il I° anno.**

**Corsi obbligatori per tutti i piani di studio (totale 42 CFU):**

---

## I° Anno

### I Semestre

Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica	6 CFU
Fisiologia	6 CFU
Corso integrato: Genetica umana, Genetica molecolare umana	6 CFU
Inglese e Abilità informatiche	6 CFU

---

### II Semestre

Corso integrato: Antropologia molecolare Antropologia forense	6 CFU
Corso integrato: Patologia Generale Evoluzione della nutrizione umana	6 CFU
Genomica umana e Statistica	6 CFU

Sono previsti nove piani di studio (18 CFU ciascuno):

- genetico/genetico-diagnostico,
- genetico/microbiologico-clinico,
- genetico/igienistico e parassitologico,
- antropologico e paleopatologico/genetico-diagnostico,
- antropologico e paleopatologico/microbiologico-clinico,
- antropologico e paleopatologico/igienistico e parassitologico,
- fisiopatologico/genetico-diagnostico,
- fisiopatologico/microbiologico-clinico,
- fisiopatologico/igienistico e parassitologico

Piano di studio **Genetico/Genetico-diagnostico**

**I SEMESTRE**

**Corso integrato: Genetico**

Statistica applicata ai dati genetici	3 CFU
Genetica evoluzionistica	3 CFU
Bionformatica	3 CFU

**II SEMESTRE**

**Corso integrato: Genetico-diagnostico**

Meccanismi biomolecolari dell'adattamento cellulare allo stress	3 CFU
Farmacologia	3 CFU
Differenziamento e morte cellulare	3 CFU

Piano di studio **Genetico/ Microbiologico-clinico**

**I SEMESTRE**

**Corso integrato: Genetico**

Statistica applicata ai dati genetici	3 CFU
Genetica evoluzionistica	3 CFU
Bionformatica	3 CFU

**II SEMESTRE**

**Corso integrato: Microbiologico-clinico**

Batteriologia	3 CFU
Virologia molecolare e clinica	3 CFU
Terapia genica	3 CFU

Piano di studio **Genetico/Igienistico e parassitologico**

**I SEMESTRE**

**Corso integrato: Genetico**

Statistica applicata ai dati genetici	3 CFU
Genetica evoluzionistica	3 CFU
Bionformatica	3 CFU

**II SEMESTRE**

**Corso integrato: Igienistico e parassitologico**

Parassitologia	3 CFU
Zoologia dei parassiti umani	3 CFU
Igiene	

Piano di studio **Antropologico e paleopatologico/Genetico-diagnostico**

**I SEMESTRE**

**Corso integrato: Antropologico e paleopatologico**

Anatomia dell'apparato scheletrico e paleopatologia	3 CFU
Archeologia preistorica	3 CFU
Ecologia Umana	3 CFU

**II SEMESTRE**

**Corso integrato: Genetico-diagnostico**

Meccanismi biomolecolari dell'adattamento cellulare allo stress	3 CFU
Farmacologia	3 CFU
Differenziamento e morte cellulare	3 CFU

Piano di studio **Antropologico e paleopatologico/ Microbiologico-clinico**

**I SEMESTRE**

**Corso integrato: Antropologico e paleopatologico**

Anatomia dell'apparato scheletrico e paleopatologia	3 CFU
Archeologia preistorica	3 CFU
Ecologia Umana	3 CFU

**II SEMESTRE**

**Corso integrato: Microbiologico-clinico**

Batteriologia	3 CFU
Virologia molecolare e clinica	3 CFU
Terapia genica	3 CFU

Piano di studio **Antropologico e paleopatologico/Igienistico e parassitologico**

**I SEMESTRE**

**Corso integrato: Antropologico e paleopatologico**

Anatomia dell'apparato scheletrico e paleopatologia	3 CFU
Archeologia preistorica	3 CFU
Ecologia Umana	3 CFU

**II SEMESTRE**

**Corso integrato: Igienistico e parassitologico**

Parassitologia	3 CFU
Zoologia dei parassiti umani	3 CFU
Igiene	3 CFU

3 CFU

Piano di studio **Fisiopatologico/Genetico-diagnostico**

**I SEMESTRE**

**Corso integrato: Fisiopatologico**

Istopatologia 3 CFU

Cariotipo umano patologico 3 CFU

Oncologia 3 CFU

**II SEMESTRE**

**Corso integrato: Genetico-diagnostico**

Meccanismi biomolecolari dell'adattamento cellulare allo stress 3 CFU

Farmacologia 3 CFU

Differenziamento e morte cellulare 3 CFU

Piano di studio **Fisiopatologico/Microbiologico-clinico**

**I SEMESTRE**

**Corso integrato: Fisiopatologico**

Istopatologia 3 CFU

Cariotipo umano patologico 3 CFU

Oncologia 3 CFU

**II SEMESTRE**

**Corso integrato: Microbiologico-clinico**

Batteriologia 3 CFU

Virologia molecolare e clinica 3 CFU

Terapia genica 3 CFU

Piano di studio **Fisiopatologico/ Igienistico e parassitologico**

**I SEMESTRE**

**Corso integrato: Fisiopatologico**

Istopatologia 3 CFU

Cariotipo umano patologico 3 CFU

Oncologia 3 CFU

**II SEMESTRE**

**Corso integrato: Igienistico e parassitologico**

Parassitologia 3 CFU

Zoologia dei parassiti umani 3 CFU

Igiene 3 CFU

## 2° Anno

### I Semestre e II Semestre

Corsi a scelta	9 CFU
Ulteriori attività formative e di orientamento	3 CFU
Prova finale	48 CFU

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).

All'inizio dell'A.A. 2010/2011 verrà 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.

### **Prova finale**

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di un'ampia relazione scritta, frutto di una originale ed autonoma elaborazione dello studente nel settore da lui 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 (progetto SOCRATES-ERASMUS) e coloro che avranno redatto la tesi anche in lingua inglese.

## Programmi dei corsi

### **ANATOMIA DELL'APPARATO SCHELETRICO E PALEOPATOLOGIA** 3 CFU

#### **Prof. E. Capucci**

Formazione e plasticità del tessuto osseo. Classificazione delle ossa. L'apparato scheletrico, sue suddivisioni principali. Anatomia descrittiva delle principali strutture ossee e loro rapporti. Differenze dovute al sesso e all'età. Introduzione generale e storia della Paleopatologia, modificazioni post-mortali dell'osso e pseudopatologia, riconoscimento e descrizione delle lesioni ossee, cenni di paleonutrizione, anomalie di forma e malformazioni, traumi e traumatologia, deformazioni intenzionali, trapanazione del cranio, principali patologie rilevabili per i loro effetti sull'osso.

#### **Testi Consigliati:**

Martini F.H., Timmons M.J.: *Anatomia Umana*, EdiSES, Napoli 2004

Rubini M., Zaia P.: *Elementi di paleopatologia*. Atlante, CISU, 2008

### Corso Integrato: **ANTROPOLOGIA MOLECOLARE e ANTROPOLOGIA FORENSE**

6 CFU

#### **ANTROPOLOGIA MOLECOLARE** 3 CFU (2 CFU teorici+1CFU esercitazioni)

#### **Prof. O. Rickards**

*Lezioni teoriche:* Definizione di antropologia molecolare. Marcatori genetici e Marcatori antropologici: definizione, proprietà e applicabilità. Studio della variabilità del genoma umano: i polimorfismi genetici e loro utilità negli studi di evoluzione umana. Il DNA antico (aDNA). Criteri di autenticazione dell'aDNA con particolare riguardo ai danni del DNA e ai metodi di quantificazione". Applicazione degli studi di aDNA in Antropologia. Determinazione del tipo di dieta tramite l'analisi degli isotopi. *Esercitazioni:* Metodi di estrazione del DNA (da sangue, capelli, mucosa buccale, ossa, denti, tracce di materiale organico). Metodi di analisi del DNA. Diagnosi del sesso su base molecolare.

#### **Testi Consigliati**

G. Biondi, O. Rickards: *Il Codice Darwin*, Codice Ed., Torino, 2005.

G. Biondi e O. Rickards. *Umani da sei milioni di anni*. Carocci Editore, Roma, 2009.

M.A. Jobling, M. E. Hurles, C. Tyler-Smith, *Human Evolutionary Genetics*, Garland Science, New York 2004

#### **ANTROPOLOGIA FORENSE** 3 CFU (2CFU teorici+1CFU esercitazioni)

#### **Docente da definire**

*Lezioni teoriche:* Definizione di Antropologia 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:* Cenni di osteologia e

odontologia. Analisi dei denti. Determinazione dell'età alla morte: Individui infantili, giovanili e adulti. Diagnosi del sesso. Analisi dei dermatoglifi

**Testi Consigliati:**

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

S.N. Byers (2004) *Introduction to Forensic Anthropology*. 2<sup>nd</sup> edition. Allyn & Bacon Pub.

**ARCHEOLOGIA PREISTORICA**

3 CFU

**Docente da definire**

Le comunità umane in Italia dal Neolitico alla svolta Protourbana.

Il modulo fornirà le nozioni di base, teoriche e documentarie della tarda Preistoria italiana, con riferimento alla metodologia di ricerca applicata alla materia.

Particolare riguardo sarà dato all'archeologia funeraria, ai cambiamenti economico/sociali, all'assetto territoriale delle comunità umane tra VI e I millennio a.C.

**Testi Consigliati**

Guidi A., Piperno M., *Italia Preistorica*, Bari, 1992; i capitoli: I (pp. 1-8; 13-15; 36-39) - II (pp. 46-47; 57-63) - III (pp. 93-97) - VIII (pp. 259-273) - XII - XIII - XIV  
immagini del corso (disponibili in formato JPG)

AA.VV., *Le vie della preistoria*, Roma, Manifestolibri, 1992

R. Hertz, *Sulla rappresentazione collettiva della morte*, Roma, 1978

**BATTERIOLOGIA**

3 CFU

**Prof. M.C. Thaller**

Il microbiota residente del corpo umano; l'interazione patogeno-ospite. Descrizione, eziopatogenesi, fattori e strategie di virulenza, modalità di identificazione e controllo (vaccini e/o antibiotici) delle specie patogene appartenenti ai generi: Bacillus; Clostridium; Listeria; Staphylococcus; Streptococcus-Enterococcus; Mycoplasma; Corynebacterium; Mycobacterium; Spirochaeta; Chlamydiaceae; Campylobacter-Helicobacter; Brucella; Rickettsiaceae; Neisseria; Bordetella; Haemophilus; Legionella; Enterobacteriaceae: generalità, Salmonella, Shigella, Yersinia, virotipi di E. coli; Vibrio; Pseudomonas. Brevi cenni (nome della specie, patologie provocate, fattori di virulenza) su: Bartonella, Coxiella, Francisella, Anaplasma, Ehrlichia, Burkholderia, Acinetobacter, Moraxella. Conoscenze di base richieste: concetti di asepsi e antisepsi; generalità sui fattori di virulenza batterici, i meccanismi della risposta immune, le principali classi di antibiotici e i loro meccanismi d'azione; i principali meccanismi di antibiotico resistenza nei batteri.

**BIOCHIMICA CLINICA e BIOLOGIA MOLECOLARE CLINICA**

6 CFU

**Prof. M. Lo Bello**

Indagini biochimico-cliniche nella nutrizione umana: valutazioni nutrizionali, supporto nutrizionale, malassorbimento. Disordini del ferro e metabolismo delle porfirine. Funzione delle gonadi, contraccettivi steroidei e gravidanza; monitoraggio fetale e diagnosi prenatale. Biochimica clinica in pediatria e geriatria. Difetti congeniti del metabolismo e malattie genetiche. Funzione della tiroide aspetti biochimici e clinici. Iperuricemia e catabolismo delle purine. Metabolismo delle lipoproteine e dislipidemie. Marcatori tumorali.

## **BIOINFORMATICA**

3 CFU

### **Prof. M. Helmer-Citterich**

Genomica: approcci intrinseci ed estrinseci; uso di un browser genomico: ensembl; geni ortologhi e COGs; sentinelle; metodi automatici di apprendimento: hidden markov models; metodi sperimentali e computazionali per l'analisi delle interazioni molecolari: WISE approach, phage display, microarrays, profili filogenetici, stele di Rosetta, docking, mutazioni correlate, similarità di alberi filogenetici. Analisi bioinformatica di dati di espressione e banche dati di microarrays. Banche dati di interazioni tra proteine. STRING. Banche dati di pathways (KEGG). Text mining. Gene Ontology.

## **CARIOTIPO UMANO PATOLOGICO**

3 CFU

### **Docente da definire**

Mappe morfologiche e funzionali. Cariotipo, cariogramma, idiogramma. Principi e metodologie per la localizzazione di regioni cromosomiche. Costruzione del cariogramma. Analisi del cariotipo umano. Costruzione primaria e cinetocoro. Costrizioni secondarie. Cenni su relazioni e interazioni tra regioni di cromatina: territorialità cromosomica. Timing della replicazione e bandeggio. Fenomeni di extra-replicazione: processi spontanei (politenia, amplificazione) e indotti (resistenza ad antimetaboliti). Mitosi e meiosi: strutture coinvolte nella meccanica dei processi di segregazione e loro alterazioni spontanee e indotte. Conseguenze per il cariotipo. Aneuploidie e poliploidie. Meccanismi di variabilità: Processi di ricombinazione meiotica e conseguenze di errori e/o alterazioni; Processi di ricombinazione mitotica e conseguenze. Le mutazioni

## **DIFFERENZIAMENTO E MORTE CELLULARE**

3 CFU

### **Prof. M. Piacentini**

Meccanismi molecolari del differenziamento cellulare: dalla cellula staminale alla cellula differenziata. Muscolo e cute come sistemi modello. Meccanismi molecolari alla base del controllo dei processi di morte cellulare programmata, apoptosi e autofagia (differenti modalità di segnalazione ed esecuzione) Metodologie per lo studio dei suddetti processi biologici.

## **ECOLOGIA UMANA**

3 CFU

### **Docente da definire**

Caratteristiche degli adattamenti umani ai cambiamenti e agli stresses ambientali; adattamenti genetici e fisiologici e aggiustamenti socioculturali; fattori ecologici e evoluzione umana; confronto tra l'Uomo e l'ambiente climatico: adattamento ai biomi di clima caldo (ecosistemi di foreste, savane e deserti); adattamento all'ecosistema artico e all'ecosistema dell'alta montagna; confronto uomo/ambiente alimentare/malattie; nuove prospettive dell'Ecologia Umana; le popolazioni umane e i cambiamenti climatici globali; l'Ecologia Urbana.

### **Testi Consigliati**

Cresta M.: *Lineamenti di Ecologia Umana*, Roma:C.E.S.I., 1998.

Moran E.F.: *Human Adaptability. An introduction to Ecological Anthropology, II ed.*, USA:Westview Press, 2000.

Bates DG: *Human Adaptive Strategies*, New York:Pearson Education, 2005.

## **EVOLUZIONE DELLA NUTRIZIONE UMANA**

3 CFU

### **Prof. L. Rossi**

L'alimentazione nel Paleolitico. Il bipedismo: costo energetico e alimentazione correlata. Influenza dell'integrazione della dieta di origine vegetale con quella di origine animale sull'evoluzione dei primati. Le implicazioni della cottura dei cibi.

La richiesta energetica del cervello umano. Sviluppo cerebrale e riduzione di altri apparati (muscolare, masticatorio, digerente). Relazione tra evoluzione del cervello e composizione del corpo umano. Qualità della dieta ed influenza dell'alimentazione ittica come fonte di lipidi essenziali nello sviluppo del cervello umano. Variazioni del metabolismo lipidico. Le riserve energetiche lipidiche alla nascita, le cure parentali, l'allattamento, e l'accrescimento e lo sviluppo cerebrale del neonato. Problemi connessi con la dieta attuale. Malattie croniche: differenze tra dieta moderna ed ancestrale? La dieta ricca in cereali: l'iperinsulinemia, il glutine. I latticini: lattosio, caseina. Geni e nutrizione: L-gulonolattone ossidasi, G6PDH, la superfamiglia del P450.

## **FARMACOLOGIA**

3 CFU

### **Prof. G. Nisticò**

Vie di somministrazione dei farmaci. Meccanismi alla base dell'assorbimento dei farmaci. Distribuzione ed eliminazione dei farmaci - binding alle proteine plasmatiche. Metabolismo dei farmaci - farmacoinduzione e farmacoinibizione. Via di eliminazione dei farmaci e meccanismi alla base dell'eliminazione. I recettori. Interazioni tra farmaci. Interazioni farmaco - recettori. Risposta quantitativa ai farmaci. Abitudine e tossicomanie. Farmacoallergia e farmacoidiosincrasia. Le preparazioni farmaceutiche. Neurotrasmettitori/ ossido nitrico (NO). Farmaci attivi sul SNC. Farmaci attivi sul sistema cardiovascolare. Antiflogistici aspirino-simili e glucocorticoidi. Chemioterapici ed antibiotici.

Di tutti i farmaci bisogna conoscere: definizione, classificazione, elementi farmacocinetici, meccanismo d'azione e tossicità'.

## **FISIOLOGIA**

6 CFU

### **Prof. P. Luly**

Parte A- Organi di senso. Proprietà generali dei sistemi sensoriali. Sensi somatici. Sensi chimici: olfatto e gusto. Orecchio: la percezione dei suoni. Orecchio: il senso dell'equilibrio. L'occhio e la visione.

### **Docente da definire**

Parte B- Il controllo del comportamento alimentare. La classificazione degli alimenti. I nutrienti. Nutrienti non calorici. I minerali. La valutazione dello stato nutrizionale. Metabolismo e bilancio energetico. Metodi di misura del dispendio energetico. La composizione corporea: valutazione, modelli, compartimenti. I disturbi del comportamento alimentare. Le malnutrizioni. La nutrizione artificiale. Nutrizione e osteoporosi. L'acqua.

Testo Consigliato:

Angela Andreoli & Isabella Egidi: *Alimentazione e Nutrizione Umana: quello che devi conoscere.*

Editrice-esculapio

## **GENETICA EVOLUZIONISTICA**

3 CFU

### **Prof. A. Novelletto**

Misure di variabilità genetica intra- e inter-popolazione. Test di neutralità'. Coalescenza.

**GENETICA UMANA e GENETICA MOLECOLARE UMANA** 6 CFU

**Prof. C. Jodice; Docente da definire**

Analisi formale e basi molecolari dei fenotipi umani normali con esempi di quelli patologici

**GENOMICA UMANA E STATISTICA** 6 CFU

**Prof. A. Nardi, Prof. A. Novelletto**

Introduzione alla genomica, sviluppo del progetto genoma umano.

**IGIENE** 3 CFU

**Docente da definire**

Epidemiologia: scopi e metodi, indicatori statico sanitari. Transizione demografica ed epidemiologica. Epidemiologia e prevenzione delle malattie infettive: il modello ospite-agente-ambiente. Prevenzione primaria, secondaria e terziaria. Ambiente fisico, biologico, sociale e inquinamento ambientale.

**ISTOPATOLOGIA** 3 CFU

**Dott. F. Malchiodi**

Ruolo dell'istopatologia e dell'anatomia patologica nella moderna clinica medica.

Dalla patologia generale all'istopatologia. Alterazioni emodinamiche. Adattamento e danno cellulare. Infiammazione. Tumori. Patologie d'organo o d'apparato: malattie del fegato; malattie dell'apparato gastroenterico; malattie dell'apparato respiratorio; malattie del sistema emolinfatico; malattie del sistema nervoso centrale; alterazioni emodinamiche; patologie sistemiche

**MECCANISMI BIOMOLECOLARI ADATTAMENTO CELLULARE ALLO STRESS** 3 CFU

**Docente da definire**

Meccanismi e finalità della risposta stress. Tipi di danno e trasduzione del segnale. Esiti: sopravvivenza vs. suicidio cellulare. Risposta heat shock, stress ossidativo, ipossia; effetti cellulari dei campi magnetici; autofagia. Apoptosi stress-indotta. Regolazione e ruolo della risposta stress in fisiologia e patologia; implicazioni terapeutiche.

**ONCOLOGIA** 3 CFU

**Dr. M. Crescenzi**

Epidemiologia dei tumori; le neoplasie più frequenti: caratteristiche anatomo-patologiche e cliniche. Caratteristiche cellulari dei tumori. Genetica ed epigenetica dei tumori. Senescenza e tumori. Monoclonalità dei tumori; progressione della cancerogenesi. Cause note e non note dei tumori. Trasduzione del segnale nei tumori. Funzioni critiche: ciclo cellulare, apoptosi, riparazione del DNA. Metastatizzazione. Immunologia dei tumori. Terapia dei tumori, tradizionale e innovativa

**PARASSITOLOGIA** 3 CFU

**Prof. D. 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.

### **PATOLOGIA GENERALE**

3 CFU

#### **Docente da definire**

Principi della Patologia. Danno, morte cellulare e adattamento. Meccanismi di danno cellulare, reversibilità del danno. Malattie da accumulo di lipidi, proteine e glicogeno. Infiammazione acuta. Effetti sistemici dell'infiammazione. Esiti dell'infiammazione acuta. Infiammazione cronica. Rinnovo e riparo dei tessuti. Malattie infiammatorie e nuove strategie terapeutiche per il loro controllo. Malattie del sistema immunitario. Interazione ospite-patogeno: infezioni virali, batteriche da parassiti e da miceti. Neoplasie: Alterazioni della proliferazione e del differenziamento cellulare. Classificazione, aspetti morfologici e biochimici delle cellule tumorali. Cause dei tumori: chimiche, biologiche e fisiche e virus oncogeni. Struttura dei tumori, esito benigno e maligno. Interazione con i tessuti circostanti, invasione e metastatizzazione. Effetti della neoplasia sull'ospite e difese anti-tumorali. Strategie terapeutiche anti-tumorali.

### **STATISTICA APPLICATA AI DATI GENETICI**

3 CFU

#### **Prof. A. Nardi**

Richiami sul confronto tra gruppi: t- test per campioni indipendenti e dati appaiati, problemi legati ai "piccoli" campioni: i test basati sui ranghi. Studio della variabilità: misure di variabilità in genetica, mismatch distribution e confronto con modelli teorici di espansione demografica, il test del  $\chi^2$  come misura della bontà di adattamento. Analisi della varianza "classica" (ANOVA). Cenni ai problemi di molteplicità. Analisi della Varianza Molecolare (AMOVA). La riduzione dimensionale dei dati: analisi in componenti principali: sintesi delle informazioni, scelta del numero di (nuove) variabili, interpretazione dei risultati, vari utilizzi dell'analisi in componenti principali; Analisi delle corrispondenze: richiami all'analisi di tabelle di contingenza. Analisi delle corrispondenze come analisi in componenti principali sui profili riga/colonna. Interpretazione dei risultati. La segmentazione: Le metriche. La distanza in presenza di variabili qualitative; Cluster gerarchica: raggruppamento delle unità col metodo del legame singolo, medio, completo. Il dendrogramma. Cluster non gerarchica: il metodo delle k-medie. La gestione degli outliers, l'interpretazione dei risultati.

### **TERAPIA GENICA**

3 CFU

#### **Docente da definire**

Introduzione: Generalità, definizioni, breve storia della terapia genica. Basi molecolari della terapia genica: Introduzione al trasferimento genico; vettori virali per la terapia genica; trasduzione genica con metodi non virali; targeting dei transgeni; strategie ablative. Terapia genica dei tumori: Aspetti specifici della terapia genica dei tumori; trasduzione di cellule normali e proliferanti; vettori per cellule proliferanti. Terapia genica delle malattie monogeniche ereditarie: aspetti generali; principali Applicazioni di terapia genica delle malattie ereditarie.

**VIROLOGIA MOLECOLARE E CLINICA**

3 CFU

**Prof. A. Benedetto**

Criteri di classificazione dei virus patogeni per l'uomo. Patogenesi delle malattie virali: infezioni acute e cronico-persistenti. Infezioni dell'apparato respiratorio. Infezioni acute e croniche del sistema nervoso. Infezioni dell'apparato gastro-enterico. Virus delle epatiti. Virus oncogeni. Diagnosi delle infezioni virali

**ZOOLOGIA DEI PARASSITI UMANI**

3 CFU

**Dott. C. Dalla Bruna**