



## UNIVERSITÀ DI PISA

# BASI FIOLOGICHE E MOLECOLARI DELL'ATTIVITÀ MENTALE E DEL COMPORTAMENTO

LAURA SEBASTIANI

Academic year

2018/19

Course

SCIENZE E TECNICHE DI  
PSICOLOGIA CLINICA E DELLA  
SALUTE

Code

440EE

Credits

11

| Modules                                                             | Area   | Type    | Hours | Teacher(s)                             |
|---------------------------------------------------------------------|--------|---------|-------|----------------------------------------|
| FISIOLOGIA DEL SISTEMA BIO/09<br>NERVOSO E DEGLI<br>ORGANI DI SENSO |        | LEZIONI | 42    | PAOLA BINDA<br>LAURA SEBASTIANI        |
| FONDAMENTI<br>MOLECOLARI DELLE<br>ATTIVITÀ MENTALI                  | BIO/12 | LEZIONI | 35    | VERONICA MARIOTTI<br>SILVIA PELLEGRINI |

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

Il corso è organizzato in due moduli distinti: 1. Biologia Molecolare (Prof.ssa Silvia Pellegrini, Dott.ssa Veronica Mariotti) 2. fisiologia (Dott.ssa Laura Sebastiani, Dott.ssa Paola Binda).

Lo studente potrà acquisire solide conoscenze sui concetti di base di biologia molecolare, con particolare attenzione all'insieme di informazioni che caratterizzano l'era postgenomica e sul ruolo che la variabilità genetica esercita sul comportamento umano. La parte di fisiologia, riguarderà il modo in cui l'uomo riceve ed interpreta i segnali fisiologici provenienti dall'ambiente, sia interno che esterno all'organismo.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze acquisite avverrà tramite un esame scritto contestuale per i due moduli, in cui lo studente dovrà dimostrare padronanza degli argomenti trattati a lezione.

#### Capacità

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito padronanza dei concetti chiave di biologia molecolare e di fisiologia, con particolare riferimento al comportamento umano normale e patologico.

#### Modalità di verifica delle capacità

Le capacità acquisite dallo studente saranno valutate mediante l'esame finale scritto, in cui lo studente dovrà dimostrare di saper rispondere in maniera esauriente ai quesiti proposti.

#### Comportamenti

Lo studente acquisirà capacità di analisi critica dei principali argomenti di biologia molecolare e fisiologia umana, applicati allo studio del comportamento umano.

#### Modalità di verifica dei comportamenti

I comportamenti acquisiti saranno verificati durante la prova scritta finale. Lo studente dovrà saper affrontare in maniera critica i quesiti proposti, dimostrando di aver ben assimilato gli argomenti del corso.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Lo studente dovrà avere conoscenze di base di biologia della cellula, con particolare riferimento alla struttura degli acidi nucleici e delle proteine e al loro funzionamento. Dovrà altresì avere conoscenze di base dell'anatomia umana, con particolare riferimento al sistema nervoso.

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)



## UNIVERSITÀ DI PISA

**Biologia molecolare:** Progetto Genoma Umano. Sequenziamento e annotazione del genoma: approccio gerarchico (top down) e approccio shotgun. Identificazione dei geni: il sequenziamento delle EST (Expressed Sequence Tags), la ricerca delle ORF (Open Reading Frames). Identificazione degli elementi funzionali presenti nella sequenza del Genoma Umano: progetto ENCODE. Organizzazione del genoma umano. Sequenze uniche e ripetute, codificanti e "spazzatura". Variabilità del genoma. I polimorfismi genetici (VNTR, SNP, CNV). I polimorfismi come fattori di suscettibilità genetica a fenotipi complessi (patologie multifattoriali) o come responsabili della diversa risposta al trattamento con i farmaci. Caratterizzazione del varioma umano, progetto 1000GENOMES. Identificazione dei principali aplotipi umani: progetto HAPMAP. Il comportamento umano tra natura e cultura. La genetica quantitativa. Stima delle influenze genetiche e ambientali. Gli studi sui gemelli e sui soggetti adottati a confronto. Correlazioni e interazioni geni e ambiente. Il ruolo dell'epigenetica. I sistemi ossitocinergico, serotoninergico, dopaminergico e loro implicazioni nello sviluppo del comportamento sociale. Comportamento violento, nuove implicazioni della genetica molecolare in ambito forense. Come l'ambiente influenza lo sviluppo cerebrale. Le basi genetiche del comportamento morale. Le basi molecolari dei disturbi dell'apprendimento.

### Fisiologia:

Le proteine di membrana: recettori, enzimi, trasportatori, proteine strutturali. I meccanismi di trasporto attraverso la membrana: trasporto attivo e passivo. I canali ionici: meccanismi di cancello. Il potenziale di membrana. La cellula nervosa. Il potenziale d'azione: meccanismi ionici, il periodo refrattario, meccanismo di propagazione. Ruolo della mielina. Generalità delle vie sensoriali e delle aree corticali deputate alla sensazione. Sensibilità gustativa: epitelio sensoriale, trasduzione del segnale e vie afferenti. Sensibilità Olfattiva (parte1): epitelio sensoriale e trasduzione del segnale. La sinapsi elettrica e chimica. Meccanismi di integrazione sinaptica. Generalità sui sistemi sensoriali. I recettori sensoriali: meccanismi di trasduzione e codifica dei segnali. Modalità, Intensità, Durata e localizzazione degli stimoli sensoriali. Sensibilità gustativa: epitelio sensoriale, trasduzione del segnale e vie afferenti. Sensibilità olfattiva: epitelio sensoriale e trasduzione del segnale; codifica di popolazione a livello del bulbo olfattivo e vie olfattive centrali. Il sistema olfattivo e le emozioni. Somatosensazione: distribuzione e composizione dei nervi spinali; tipologia di recettori (termo e nocicettori; meccanocettori); focus su meccanoccezione: esame dettagliato dei recettori cutanei; vie di conduzione e loro organizzazione somatotopica; definizione di campo recettivo; definizione e utilità dell'inibizione laterale; focus su nocicezione: recettori, vie afferenti e rappresentazione centrale; controllo del dolore (meccanismi a cancello; controllo discendente). Plasticità della corteccia somatosensoriale. Il fenomeno dell'arto fantasma. Vista: struttura generale della retina; fotorecettori (meccanismo di fototrasduzione e differenze tra coni e bastoncelli); vie postrecettoriali (sistemi on e off; combinazione dei segnali dai tre tipi di coni); la percezione della luce (adattamento alla luce e al buio) e del colore (visione tricromatica; meccanismi di opponenza; la costanza del colore); vie visive centrali; caratteristiche della corteccia visiva primaria (mappa retinotopica e architettura colonnare); la visione del movimento; della profondità (stereopsi e indizi monoculari); esempi di stimolazione ambigua e bistabilità percettiva (rivalità binoculare, forme in 3D); Acuità e Sensibilità al contrasto. Sviluppo delle funzioni visive (periodi critici e plasticità). Sistema uditivo e generalità sui suoni. Orecchio esterno e medio: organizzazione anatomo-funzionale. Orecchio medio come adattatore di impedenza. La coclea. La cellula ciliata e il meccanismo di trasduzione degli stimoli uditivi. Ruolo delle cellule ciliate esterne. Organizzazione tonotopica della coclea: l'onda viaggiante. Le vie uditive. L'oliva superiore e i meccanismi di localizzazione dei suoni. La corteccia uditiva.

### Bibliografia e materiale didattico

Le diapositive delle lezioni di biologia molecolare e di fisiologia saranno interamente scaricabili dal portale elearning.

#### Libri di testo consigliati

*Alberts et al.* L'essenziale di Biologia Molecolare della Cellula, ZANICHELLI

*R. Plomin et al.*, Genetica del comportamento, Raffaello Cortina Editore

*M. Gussoni G. Monticelli A. Vezzoli.* DALLO STIMOLO ALLA SENSAZIONE. Fisiologia degli organi di senso,

Casa Editrice Ambrosiana

*Silverthorn.* Fisiologia, *Pierson Ed.*

### Modalità d'esame

L'esame finale consiste di due prove scritte contestuali sugli argomenti trattati a lezione.

La prova di biologia molecolare consiste di quattro domande a risposta aperta.

La prova di fisiologia consiste di sette domande a risposta aperta integrate con quiz a risposta multipla

Ultimo aggiornamento 24/09/2018 14:27