



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## COMPARATIVE NEUROBIOLOGY

### UGO BORELLO

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| Anno accademico | 2022/23      |
| CdS             | NEUROSCIENCE |
| Codice          | 494EE        |
| CFU             | 3            |

|                             |           |         |     |             |
|-----------------------------|-----------|---------|-----|-------------|
| Moduli                      | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i   |
| COMPARATIVE<br>NEUROBIOLOGY | BIO/06    | LEZIONI | 24  | UGO BORELLO |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Per la fine del corso gli studenti avranno acquisito conoscenze sui meccanismi molecolari e cellulari dello sviluppo e dell'evoluzione del cervello dei vertebrati.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Verifiche *in itinere* con discussione collegiale di articoli scientifici forniti durante il corso.  
Esame orale alla fine del corso

##### *Capacità*

Per la fine del corso lo studente sarà capace di riconoscere la struttura anatomica del cervello dei maggiori gruppi di vertebrati. Sarà capace di interrogare le banche dati on line contenenti dati sull'espressione genica e sulla struttura anatomica del cervello dei vertebrati. Sarà capace di analizzare e presentare dati estrapolati dalla letteratura sui meccanismi molecolari e cellulari dell'ontogenesi e la filogenesi del cervello dei vertebrati.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Verifiche *in itinere*.  
Esame orale finale

##### *Comportamenti*

Sarà acquisito un metodo scientifico, basato sull'analisi molecolare e cellulare, per lo studio dello sviluppo e dell'anatomia del cervello dei vertebrati. Gli studenti sapranno discutere e scegliere il modello sperimentale più adatto, cellulare animale in silico, per lo studio delle sindromi neuro-psichiatriche.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Esame orale finale

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Biologia cellulare e molecolare  
Biologia dello sviluppo (consigliata)

##### *Indicazioni metodologiche*

I temi del corso saranno presentati con lezioni frontali, discussioni collegiali ed esercitazioni che prevedono analisi di dati e studio di preparati anatomici. Nuovi metodi di apprendimento saranno utilizzati per coinvolgere direttamente gli studenti durante il processo di acquisizione delle conoscenze.

Il sito di E-learning verrà usato per ospitare materiali didattici e comunicazioni docente-studenti.

interazioni tra studente e docente potranno essere costanti tra lezioni frontali, ricevimenti, tutoraggio e comunicazione agli studenti dell'indirizzo email del docente.

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)



## UNIVERSITÀ DI PISA

### Storia della neurobiologia comparata

Studio della neurobiologia dei vertebrati da Aristotele ai giorni nostri: approcci sperimentali e scuole di pensiero.

#### **Sviluppo e struttura dell'encefalo dei vertebrati**

Analisi dei meccanismi molecolari e cellulari dello sviluppo del sistema nervoso centrale. Proliferazione e differenziamento dei precursori neuronali: parametri che modificano la dimensione e composizione del cervello.

Centri di segnalizzazione nel tubo neurale in sviluppo. Regionalizzazione ed ontogenesi delle strutture dell'encefalo dell'adulto.

Il bauplan del cervello nei vertebrati: il modello neuomerico. Cenni di neuroanatomia.

Regolazione dell'espressione genica durante lo sviluppo del cervello. Geni e regioni genomiche specifiche dell'Homo sapiens e sviluppo del cervello.

Eziologia molecolare delle microcefalie come paradigma dello sviluppo della corteccia umana.

#### **Cambiamenti evolutivi nella dimensione e nell'organizzazione strutturale dell'encefalo**

Metodi di studio della neurobiologia comparata: anatomia molecolare del cervello.

Risorse on line per lo studio della neurobiologia comparata.

Le dimensioni del cervello dei vertebrati: dimensione assoluta e relativa.

Composizione cellulare del cervello dei mammiferi: quante e quali cellule compongono il cervello dei vertebrati?

Correlazione tra dimensione del cervello e connessione dei neuroni.

Significato funzionale del cambiamento di dimensioni e di struttura del cervello. Dimensione assoluta e relativa delle singole regioni del cervello

Definizione ed evoluzione dell'intelligenza.

Il cervello come sistema complesso.

#### **Evoluzione della neocorteccia nei mammiferi: cosa ci rende umani**

Differenze e omologie del cervello umano con le altre specie.

Ontogenesi e citoarchitettura della neocorteccia. Laminazione e girificazione della corteccia.

Un caso particolare: la corteccia prefrontale nei mammiferi.

#### **La rigenerazione neuronale e la neurogenesi adulta in prospettiva evolutiva**

Meccanismi di rigenerazione e neurogenesi adulta in specie diverse. Il significato evolutivo della rigenerazione neuronale. Applicazioni alla biomedicina.

La neurobiologia comparata come scienza essenziale nell'utilizzo e nella scelta dei sistemi sperimentali per lo studio della neuroscienza e delle patologie neuro-psichiatriche.

#### **Bibliografia e materiale didattico**

Principles of Brain Evolution, G.F. Striedter, Sinauer 2005

Building Brains, Price et al., Wiley 2017

Articoli scientifici forniti durante il corso

#### **Indicazioni per non frequentanti**

La frequenza non è obbligatoria ma FORTEMENTE consigliata.

#### **Modalità d'esame**

Esame orale con colloquio

Ultimo aggiornamento 27/09/2022 15:55