



## Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome **FLAVIA**

Cognome **BOTTI**

## Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano **ANATOMIA FUNZIONALE E FISIOLOGIA DELLO SPORT**

Inglese **FUNCTIONAL ANATOMY AND SPORT PHYSIOLOGY**

## Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. **2023-24**

L

LM

LM CU

CdS **SCIENZE E TECNICHE DELLO SPORT**

Codice

CFU **6**

Lingua **Italiano**

## Docente del modulo didattico

Nome **FLAVIA**

Cognome **BOTTI**

## Denominazione modulo didattico

Italiano **ANATOMIA FUNZIONALE**

Inglese **FUNCTIONAL ANATOMY**

## Docenti del modulo didattico

Nome **GERMANA**

Cognome **CAPPELLINI**

Nome **FRANCESCA**

Cognome **SYLOS LABINI**



## Denominazione modulo didattico

Italiano **FISIOLOGIA DELLO SPORT**

Inglese **SPORT PHYSIOLOGY**

## **Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi**

Il corso si pone l'obiettivo di costruire solide e approfondite conoscenze sulle strutture anatomiche e sulle dinamiche fisiologiche implicate nell'attuazione del movimento.

Al termine del corso lo studente dovrà:

- 1) utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere e spiegare le interazioni tra i diversi sistemi biochimici, cellulari, tissutali e di organo e come questi siano in grado di mantenersi in un equilibrio dinamico.
- 2) Essere in grado analizzare i diversi aspetti implicati nella costruzione di un atto motorio e ragionare in modo critico per risolvere un problema posto.
- 3) Utilizzare un linguaggio scientifico appropriato per trasmettere in modo corretto e univoco le informazioni ad atleti e altri esperti del settore dell'area biomedica.
- 4) Essere in grado di aggiornarsi consultando e valutando criticamente la letteratura scientifica ampliando, in modo autonomo, le proprie conoscenze.

Italiano



## EDUCATIONAL GOALS:

The course aims to build solid and in-depth knowledge of the anatomical structures and physiological dynamics involved in the implementation of movement.

At the end of the course, the student will have to:

1) use the acquired knowledge to understand and explain the interactions between the various biochemical, cellular, tissue, and organ systems and how these are able to maintain a dynamic equilibrium.

Inglese

2) To be able to analyze the different aspects involved in the construction of motor activity and to think critically to solve a problem.

3) Use appropriate scientific language to convey information correctly and unambiguously to athletes and other experts in the biomedical area.

4) Being able to keep up to date by consulting and critically evaluating the scientific literature, independently expanding one's knowledge.

## Prerequisiti

Italiano

La trattazione dei temi specifici della materia necessita di conoscenze sufficientemente approfondite di Anatomia e Fisiologia.

Inglese

The treatment of the specific topics of the subject requires sufficiently in-depth knowledge of Anatomy and Physiology.



## Programma

### **MODULO DI ANATOMIA FUNZIONALE**

#### **LA CELLULA NERVOSA:**

Caratteristiche morfologiche e funzionali, sinapsi chimiche e sinapsi elettriche;  
Neurotrasmettitori, neuromodulatori; Recettori ionotropici e metabotropici

#### **NEVROGLIA:**

Glia centrale e periferica.

#### **NERVI PERIFERICI:**

Generalità, classificazione delle fibre nervose periferiche.

#### **SISTEMI SENSORIALI**

**Sensibilità generale:** Generalità, classificazione funzionale. Sensibilità somatica: terminazioni nervose libere, terminazioni nervose incapsulate (corpuscoli tattili di Merkel, corpuscoli di Meissner, Pacini, Ruffini, organi tendinei del Golgi, fusi neuromuscolari).

**Sensibilità speciale:** Sistema olfattivo e vie olfattive, Sistema uditivo e vie uditive, sistema vestibolare e vie dell'equilibrio, sistema visivo e vie visive.

#### **CERVELLETTO:**

Struttura anatomica e funzione.

#### **GANGLI DELLA BASE:**

Struttura anatomica e circuiti nervosi.

Italiano

Inglese

## **THE NERVE CELL**

Morphological and functional characteristics, chemical synapses, and electrical synapses; Neurotransmitters, neuromodulators; Ionotropic and metabotropic receptors.

## **GLIAL CELLS**

Central and peripheral glia.

## **PERIPHERAL NERVES**

Generalities, classification of peripheral nerve fibers.

## **SENSORY SYSTEMS**

**General sensitivity:** Generality, functional classification. Somatic sensitivity: free nerve endings, encapsulated nerve endings (Merkel's tactile corpuscles, Meissner's, Pacini's, Ruffini's corpuscles, Golgi tendon organs, neuromuscular spindles).

**Special Sensitivity:** Olfactory system and olfactory pathways, Auditory system, and auditory pathways,

Vestibular system and balance pathways, Visual system, and visual pathways.

## **CEREBELLUM**

Anatomical structure and function.

## **BASAL GANGLIA**

Anatomical structure and nervous circuits.

## **MODULO DI MODULO DI FISIOLOGIA DELLO SPORT**

### **LA CELLULA NERVOSA.**

Generalità sulle caratteristiche morfofunzionali. Potenziale di membrana. Canali ionici e generazione del potenziale d'azione. Conduzione nervosa: conduzione elettrotonica e conduzione saltatoria.

### **NEUROTRASMISSIONE.**

La sinapsi: sinapsi elettriche e sinapsi chimiche. Principali classi di neurotrasmettitori. Recettori sinaptici ionotropici e metabotropici. Potenziali post-sinaptici e integrazione sinaptica. La sinapsi neuromuscolare. Potenziale di placca e meccanismi di accoppiamento eccitazione-contrazione nel muscolo scheletrico.

### **GENERALITÀ DEI SISTEMI SENSORIALI E LEGGI DELLA PSICOFISICA.**

#### **SENSIBILITÀ SOMATICA.**

Recettori della sensibilità tattile, propriocettiva, termica e nocicettiva. Vie della sensibilità epicritica e protopatica. Organizzazione funzionale della corteccia somatosensitiva primaria.

#### **FUNZIONE VISIVA.**

La retina e la fototrasduzione. Vie centrali e percezione di moto, forma, profondità e colore.

### **I SISTEMI MOTORI.**

Aspetti generali dell'organizzazione delle funzioni motorie: controllo anticipatorio e controllo a retroazione.

#### **FUNZIONI SPINALI.**

Circuiti riflessi: il riflesso da stiramento e il riflesso flessorio. Basi neurofunzionali del cammino.

#### **APPARATO VESTIBOLARE.**

Principi di funzionamento degli organi otolitici e canali semicircolari. Riflessi vestibolo-spinali e riflesso vestibolo-oculare.

#### **CERVELLETTO.**

Organizzazione morfofunzionale. Ruolo del cervelletto nel controllo delle funzioni motorie.

#### **NUCLEI DELLA BASE.**

Cenni di anatomia e organizzazione funzionale dei circuiti cortico-striatali.

#### **CONTROLLO DELLA POSTURA E DELL'EQUILIBRIO.**

#### **CONTROLLO CORTICALE DEL MOVIMENTO VOLONTARIO.**

Organizzazione funzionale della corteccia motrice primaria. Aree premotorie e coordinazione visuomotoria.

#### **BASI NEUROFISIOLOGICHE DELL'APPRENDIMENTO MOTORIO.**

Italiano

## **The nerve cell.**

General information on morphofunctional characteristics. Membrane potential. Ion channels and action potential generation. Nerve conduction: electrotonic conduction and saltatory conduction.

## **Neurotransmission.**

The synapse: electrical synapses and chemical synapses. Main classes of neurotransmitters. Ionotropic and metabotropic synaptic receptors. Post-synaptic potentials and synaptic integration. The neuromuscular synapse. Plaques potential and excitation-contraction coupling mechanisms in skeletal muscle.

## **General aspects of the sensory systems and psychophysical laws.**

**Somatosensory system.** Morphofunctional characteristics of tactile mechanoreceptors, muscle spindles, Golgi tendon organs, thermal receptors, and nociceptors. Central processing of somatosensory information. Functional organization of the primary and secondary somatosensory cortices.

**Vision.** Retinal function and phototransduction. Central processing of visual information. Parallel processing of motion, shapes and color.

## **Motor systems.**

Organization principles of motor control: Feed-forward and feed-back control. Hierarchical organization.

**Spinal functions.** Reflex responses: the stretch reflex, the withdrawal (flexion) reflex. Neurophysiological basis of locomotion.

**Vestibular system.** Functional anatomy of the vestibular organs. Central processing. Vestibulo-spinal and vestibulo-ocular reflex.

**The cerebellum.** Anatomical-functional organization. Basic circuitry of the cerebellar cortex. Cerebellar role in motor control. Procedural learning.

**Basal Ganglia.** Functional organization of cortico-striatal loops. Decision-making. Reward learning

## **Postural control. Multisensory integration and control strategies.**

**Cortical control of goal-directed movements.** Functional organization of the primary motor cortex. Pre-motor areas and visuo-motor coordination.

Inglese



## Modalità di valutazione

- Prova scritta
- Prova orale
- Valutazione in itinere
- Valutazione di progetto
- Valutazione di tirocinio
- Prova pratica
- Prova di laboratorio

## Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano

La verifica della preparazione degli studenti avverrà tramite una prova orale per entrambi i moduli avente lo scopo di valutare il "sapere" e il "saper fare" basati sulla capacità di rielaborare e argomentare gli argomenti forniti dai materiali didattici di riferimento per l'esame. Durante la prova la Commissione esaminatrice valuterà la capacità di apprendimento (learning skills) da parte dello Studente nonché la capacità di applicare le conoscenze e si assicurerà che le competenze siano adeguate a sostenere e risolvere problemi relativi alla disciplina (50% del punteggio). Saranno inoltre valutati: autonomia di giudizio (making judgements) (25% del punteggio) e le abilità comunicative (communication skills) (25% del punteggio) secondo quanto indicato nei descrittori di Dublino. Darà luogo a valutazioni di eccellenza (30 e Lode – 27) il possesso da parte dello studente di buone conoscenze sugli argomenti in programma tali da permettergli di affrontare e risolvere i quesiti proposti, con competenza e spirito critico. Darà luogo a valutazioni discrete (26-23) il possesso da parte dello studente di una conoscenza prevalentemente mnemonica dei contenuti e tali da consentirgli di affrontare i temi proposti in maniera meccanica e spesso acritica. Darà luogo a valutazioni sufficienti (22-18) il raggiungimento di un bagaglio di conoscenze minimale, principalmente indirizzate al possesso dei concetti base. Daranno luogo a valutazioni negative (< 18) le difficoltà di orientamento dello studente rispetto ai temi affrontati nei testi d'esame, le lacune formative e l'incapacità di elaborare anche le più elementari questioni applicative proposte."

Inglese

### **METHODS OF ASSESSING THE LEARNING OUTCOMES ACQUIRED BY THE STUDENT**

The verification of the student's preparation will take place through an oral exam for both modules with the aim of evaluating the "knowledge" and "know-how" based on the ability to re-elaborate and argue the topics provided by the reference teaching materials for the exam. During the test, the examining committee will assess the student's learning skills as well as the ability to apply knowledge and will ensure that the skills are adequate to support and solve problems related to the discipline (50% of the score). The following will also be assessed: making judgments (25% of the score) and communication skills (25% of the score) as indicated in the Dublin descriptors. Evaluations of excellence (30 cum laude – 27) will be given to the student's possession of good knowledge of the topics in the program such as to allow him to face and solve the questions proposed with competence and a critical spirit. Discreet evaluations (26-23) will be given by the student's possession of a predominantly mnemonic knowledge of the contents and such to allow him to deal with the proposed topics in a mechanical and often uncritical way. Sufficient evaluations (22-18) will give rise to the achievement of minimal knowledge baggage, mainly aimed at the possession of the basic concepts. Negative evaluations (< 18) will be given by the student's orientation difficulties with respect to the topics addressed in the exam papers, the training gaps, and the inability to elaborate even the most elementary application questions proposed.





## Testi consigliati

Bear MF, Neuroscienze - esplorando il cervello, EDRA  
Purves. Neuroscienze. Zanichelli  
Di Prampero, Vecsteinas. Fisiologia dell'Uomo. Edi-Ermes  
Kandel, Principi di Neuroscienze, Casa Editrice Ambrosiana

## Modalità di svolgimento

- Modalità in presenza  
 Modalità a distanza

## Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano

L'Insegnamento è strutturato in 40 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 2 ore in base al calendario accademico. Durante le lezioni, verrà stimolata la partecipazione proattiva della classe.

Inglese

Teaching is structured into 40 hours of frontal teaching, divided into 2-hour lessons based on the academic calendar. Lectures during which proactive engagement of students will be encouraged.



## Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano

Lezioni frontali con svolgimento tradizionale. Durante le lezioni, verrà stimolata la partecipazione proattiva della classe.

Inglese

Lectures during which proactive engagement of students will be encouraged.

## Modalità di frequenza

- Frequenza facoltativa  
 Frequenza obbligatoria

## Descrizione della modalità di frequenza

Italiano

Frequenza in aula per almeno il 67,5% delle lezioni

Inglese

Classroom attendance for at least 67,5% of the scheduled lectures.

## **RICEVIMENTO STUDENTI**

I docenti del corso sono raggiungibili tramite appuntamento via mail:

## **STUDENT RECEPTION**

The teachers of the course can be reached by appointment via email:

### **Botti Flavia**

Telefono 06-51002816 – E-mail: [botti@uniroma2.it](mailto:botti@uniroma2.it)

### **Germana Cappellini**

Telefono 06-51501484 – E-mail: [germana.cappellini@uniroma2.it](mailto:germana.cappellini@uniroma2.it)

### **Francesca Sylos Labini**

Telefono 06-72596402 – E-mail: [francesca.sylos.labini@uniroma2.it](mailto:francesca.sylos.labini@uniroma2.it)