



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2021/2022		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2021/2022		
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	NEUROSCIENZE		
<b>INSEGNAMENTO</b>	BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY C.I.		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	21031		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	BIO/10, BIO/09		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	EMANUELE SONIA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	GIGLIA GIUSEPPE	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	EMANUELE SONIA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	11		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	1		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>EMANUELE SONIA</b> Giovedì 11:00 13:00 Sezione di Biochimica, Dipartimento BioNeC, Policlinico, via del Vespro 129 90127 Palermo		
	<b>GIGLIA GIUSEPPE</b> Martedì 16:40 18:40 Campus Universitario - Padiglione 11 CEPAS, via G. Mule,1 Caltanissetta		
	Giovedì 16:40 18:40 Campus Universitario - Padiglione 11 CEPAS, via G. Mule,1 Caltanissetta		

**DOCENTE:** Prof.ssa SONIA EMANUELE

<b>PREREQUISITI</b>	I prerequisiti del Corso Integrato prevedono la conoscenza di Biochimica e Fisiologia di base. In particolare, per quanto concerne la Biochimica, gli studenti devono conoscere la struttura e la funzione delle principali macromolecole biologiche e le basi generali del metabolismo. Per quanto concerne la Fisiologia, è necessaria la conoscenza dei meccanismi alla base della organizzazione e della omeostasi cellulare, dei tessuti, organi ed apparati.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Il corso ha l'obiettivo di consentire allo studente di acquisire conoscenza e comprensione: (1) della biochimica metabolica delle cellule nervose (2) della specificità funzionale del sistema nervoso e dei meccanismi biochimici implicati in condizioni fisiologiche e patologiche (3) delle basi molecolari di patologie neurodegenerative (4) delle basi morfologiche macro e microscopiche, molecolari ed elettrofisiologiche delle funzioni del sistema nervoso centrale e periferico umano, compresi anche alcuni specifici temi d'avanguardia nel campo. (5) Delle principali tecniche sperimentali sia in campo biochimico che fisiologico con particolare attenzione al design di specifici esperimenti.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di applicare le conoscenze dei meccanismi principali di regolazione della funzione di circuiti nervosi, sia da un punto di vista biochimico che fisiologico, e dell'integrazione funzionale di più sistemi nell'esecuzione di compiti specifici. Capacità di raccogliere e interpretare dati ritenuti utili a determinare giudizi autonomi su aspetti basilari delle discipline del corso integrato.</p> <p>Autonomia di giudizio: Essere in grado di formulare delle ipotesi, raccogliere e valutare in maniera critica i dati, per risolvere i problemi. Essere in grado di formulare giudizi indipendenti per risolvere i problemi analitici e critici ("problem solving") e saper ricercare autonomamente l'informazione scientifica, senza aspettare che essa sia loro fornita.</p> <p>Abilità comunicative: Durante il corso verrà sottolineata l'importanza di saper comunicare in maniera comprensibile, anche a non esperti, il significato biologico dei processi biochimici e fisiologici studiati e i campi di applicazione delle tecniche sperimentali analizzate. Inoltre verrà stimolata ogni attività di interazione e collaborazione con la costituzione di gruppi di lavoro. Capacità di comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni inerenti alle stesse discipline a interlocutori specialisti e non specialisti.</p> <p>Capacità di apprendimento: Il corso sarà strutturato in modo da sviluppare le competenze necessarie per intraprendere studi successivi in ambito biochimico e fisiologico, con un alto grado di autonomia e capacità di progettare esperimenti di ricerca.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La valutazione della preparazione dello studente prevede una prova orale basata su quesiti riguardanti il programma svolto e precisamente su argomenti relativi alla Biochimica e alla Fisiologia. La prova orale vuole accertare il possesso delle conoscenze disciplinari degli insegnamenti di Fisiologia e Biochimica in rapporto a quanto specificato nei risultati attesi nonché della proprietà di linguaggio scientifico e della capacità espositiva. La valutazione finale, espressa in trentesimi, sarà così formulata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 18-21: quando gli obiettivi raggiunti sono appena sufficienti e le conoscenze acquisite molto limitate.</li><li>2) 22-24: quando le conoscenze acquisite e la capacità di elaborazione sono appena discrete.</li><li>3) 25-27: quando le conoscenze acquisite e la capacità di elaborazione sono buone.</li><li>4) 28-30: quando le conoscenze acquisite e la capacità di elaborazione sono ottime.</li><li>5) 30 e lode: quando le conoscenze e la capacità di elaborazione sono eccellenti.</li></ol>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali di Biochimica e Fisiologia, esercitazioni su attività sperimentale sia di Biochimica che di Fisiologia ed analisi critica di lavori scientifici pubblicati su riviste internazionali.

**MODULO  
PHYSIOLOGY**

*Prof. GIUSEPPE GIGLIA*

**TESTI CONSIGLIATI**

Kandel, Eric. "Principles of Neural Science, Fifth Edition (Principles of Neural Science (Kandel))". ISBN 0-07-139011-1

**TIPO DI ATTIVITA'**

B

**AMBITO**

50505-Discipline del settore biomedico

**NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE**

81

**NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE**

44

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Obiettivo del corso è fornire le basi biofisiche e fisiologiche delle funzioni del sistema nervoso centrale e periferico. Ci si concentrerà in particolare sulle sinapsi, sulla plasticità e sull'organizzazione delle reti nervose, nonché sulla conoscenza di base degli effetti dei danni che causano malattie neurologiche.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
7	Organizzazione generale del sistema nervoso; Fisica di base dei potenziali di membrana; potenziale di membrana a riposo del neurone
8	Potenziale d'azione nervoso ; Propagazione del potenziale d'azione; Registrazione di potenziali di membrana e di potenziali di azione; La trasmissione sinaptica; probabilità di rilascio di quanti: affidabilità ed efficacia della trasmissione sinaptica; Potenziali post-sinaptici
6	Trasmissione degli impulsi dalle terminazioni nervose alle fibre muscolari scheletriche: la giunzione neuromuscolare; Farmaci che migliorano o bloccano la trasmissione alla giunzione neuromuscolare; Aspetti fisiologici dei disturbi della giunzione neuromuscolare; Modellazione fisiologica della stimolazione nervosa ripetitiva
6	Funzioni integrative dei neuroni; Sinapsi del sistema nervoso centrale Vs sistema nervoso periferico; Plasticità sinaptica (dipendente dall'attività, STP, LTP, LTD, omeostatica); Confronto del sistema nervoso con un computer
3	Recettori sensoriali, circuiti neuronali per l'elaborazione di informazioni; Tipi di recettori sensoriali e stimoli che rilevano; Trasduzione degli stimoli sensoriali in impulsi nervosi
2	Fibre nervose che trasmettono diversi tipi di segnali e la loro classificazione fisiologica; Trasmissione di segnali di diversa intensità, durata e submodalità

  

<b>ORE</b>	<b>Laboratori</b>
4	Registrazione dei potenziali di membrana: esperienza pratica
3	Registrazione i potenziali di membrana, effetti della variazione delle concentrazioni ioniche e conduttanza di un neurone: una simulazione software
5	Costruire e lavorare su un circuito equivalente di neurone: esperienza pratica

## MODULO BIOCHEMISTRY

*Prof.ssa SONIA EMANUELE*

### TESTI CONSIGLIATI

- Basic Neurochemistry (Principles of molecular, cellular and medical neurobiology) Brady, Siegel, Albers, Price. Academic Press. Elsevier.  
ISBN 9780080959016 Eight edition  
- Selected Review from current scientific literature.

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50507-Discipline del settore biomolecolare
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	52

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le conoscenze dei meccanismi biochimici implicati nelle funzioni delle cellule del sistema nervoso e di mettere a fuoco alcune alterazioni molecolari che sono alla base di alcune malattie neurodegenerative. Il corso si propone, inoltre, di fornire agli studenti una panoramica delle moderne tecnologie biochimiche da applicare sia nella diagnostica che nella terapia di patologie neurologiche. Infine, altro obiettivo importante è l'acquisizione della capacità di analizzare criticamente lavori scientifici a diffusione internazionale e di sapere progettare e organizzare il lavoro di ricerca sperimentale.

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Principi generali del metabolismo, regolazione della glicemia e funzione glucostatica del fegato. Importanza del mantenimento della normoglicemia per la funzione cerebrale.
4	Metabolismo della cellula cerebrale con particolare riferimento all'integrazione metabolica neuroni-glia. GLUT ed Esocinasasi cerebrali. Insulina e sistema nervoso centrale.
2	Barriera ematoencefalica: struttura e funzioni.
4	Trasporto assonale. Guaina mielinica e lipidi complessi. Ruolo dei lipidi nella neurotrasmissione. Cerebrosidi e gangliosidi. Gangliosidosi.
2	Meccanismo della neurotrasmissione. Canali per il sodio ed il potassio. Canali del calcio.
8	Neurotrasmettitori. Sintesi e degradazione dell'acetilcolina. Giunzione neuromuscolare e sinapsi colinergiche nicotiniche. Miastenia grave. Sinapsi colinergiche muscariniche. Sintesi del glutammato. Recettori per il glutammato. Sintesi del GABA. Recettori per il GABA. Sintesi delle catecolammine. Recettori per le catecolammine. Serotonina. Encefaline ed endorfine. Tetano e botulismo. Memoria a breve e lungo termine. Dopamina e cocaina. Meccanismi di fusione delle vescicole presinaptiche.
4	Folding e regolazione del turnover delle proteine, intermedi del folding, modelli applicati al folding, imbuto termodinamico per proteine semplici e complesse. Ordine e disordine molecolare. Proteine intrinsecamente non strutturate (IUPs) e loro ruolo nell'origine delle patologie da misfolding. Misfolding e malattie neurodegenerative. Concetto di "free scale network" e "interattomi". Ruolo delle proteine FUS e TDP43 e loro alterazione nella sclerosi laterale amiotrofica (SLA).
4	Proteine camaleonte: alfa-sinucleina e suo ruolo nella patogenesi del morbo di Parkinson. Geni PARK. Ruolo del proteasoma 26 S e dei sistemi di ubiquitinazione nelle malattie neurodegenerative.
2	Stress ossidativo e sistemi di difesa cellulare, antiossidanti, patologie da stress ossidativo, neurodegenerazione.
2	Aspetti molecolari della malattia di Alzheimer. Proteina beta amiloide. Pathway amiloidogenico. Prospettive terapeutiche.
6	Dall'apoptosi classica alle vie alternative di morte: necroptosi, piroptosi e autofagia. Attivazione del flusso autofagico come meccanismo di sopravvivenza cellulare. Crosstalk tra autofagia ed apoptosi. Deregolazione della morte cellulare come presupposto di alcune patologie neurodegenerative. Tecniche per la valutazione dei diversi tipi di morte cellulare.
ORE	Esercitazioni
6	Studio critico e analisi di lavori scientifici pubblicati su riviste internazionali.
6	Metodiche per lo studio degli eventi di morte cellulare e dell'autofagia. Colture cellulari. Citofluorimetria. Microscopia a fluorescenza. Western blot.