



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze della Terra e del Mare		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2019/2020		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2021/2022		
<b>CORSO DILAUREA</b>	SCIENZE DELLA NATURA E DELL'AMBIENTE		
<b>INSEGNAMENTO</b>	FISIOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA C.I.		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	19857		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	BIO/09, BIO/06		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	ZIZZO MARIA GRAZIA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	ZIZZO MARIA GRAZIA CHIARELLI ROBERTO	Professore Associato Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	12		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	3		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>CHIARELLI ROBERTO</b> Mercoledì 9:00 10:00 Studio docente, Dip. STEBICEF, viale delle Scienze, Ed. 16, piano terra. <b>ZIZZO MARIA GRAZIA</b> Mercoledì 10:00 12:00 Sala Lettura-Aula Zagami , Dipt Stebicef, viale delle scienze, ed 16, piano +1, oppure ricevimento in remoto su Microsoft teams		

**DOCENTE:** Prof.ssa MARIA GRAZIA ZIZZO

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenza di: principi di chimica, struttura dei diversi tipi cellulari, struttura e funzione delle proteine. Inoltre è consigliabile seguire questo corso dopo avere studiato Zoologia
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscenza dei principi alla base dell'anatomia e della fisiologia degli organismi animali, struttura e funzionamento di un organismo animale e comprensione dei meccanismi evolutivi alla base della vita stessa. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Essere in grado di capire il significato delle diverse strutture anatomiche e delle funzioni fisiologiche dell'organismo. Autonomia di giudizio: Essere in grado di interpretare criticamente le nozioni riportate nei testi o quanto esposto dal docente. Abilità comunicative: Capacità di esporre argomenti relativi agli studi di anatomia e di fisiologia. Capacità d'apprendimento: Imparare ad approfondire conoscenze di anatomia e fisiologia facendo ricorso a fonti scientifiche.
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	L'esame orale. L'esame si articola su tre domande su ampi argomenti. Ulteriori domande secondarie saranno utili per valutare le capacità di ragionamento dello studente. La prova è volta ad accertare il possesso dei contenuti della disciplina presentati durante il corso. Sarà valutato: l'apprendimento ragionato e critico dei contenuti; la capacità di esposizione e l'uso di un linguaggio scientifico appropriato; la capacità di sintesi; la capacità di stabilire connessioni tra gli argomenti; il livello di approfondimento. La valutazione conclusiva sarà in trentesimi, articolata come segue: eccellente: 30-30 e lode; molto buono: 27-29; buono: 24-26; discreto: 21-23; sufficiente: 18-20; insufficiente. La valutazione conclusiva sarà sempre più positiva quanto più l'esaminando dimostrerà di possedere piena padronanza dei contenuti della materia e capacità di riferire sull'aspetto meccanicistico tipico della disciplina.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali

**MODULO  
ANATOMIA COMPARATA**

*Prof. ROBERTO CHIARELLI*

**TESTI CONSIGLIATI**

Anatomia Comparata, a cura di V. Stingo, Edi-Ermes.  
Anatomia Comparata dei Vertebrati di Liem, Bemis, Walker, Grande Edizioni EdiSES  
Manuale di Anatomia Comparata dei Vertebrati di T. Zavanella Edizioni Delfino  
Anatomia Comparata dei Vertebrati di G.C. Kent Edizioni Piccin

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50170-Discipline biologiche
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Avere una visione organica e integrata della anatomia comparata, che spazia, in chiave filogenetica ed evolutiva, dalla biologia dello sviluppo e dell'embriologia comparata alle strutture di organi complessi dei vertebrati, in maniera funzionale. Osservare i vertebrati in una prospettiva sia funzionale che evolutiva, in quanto l'anatomia comparata non e' solo la descrizione delle forme e delle funzioni, ma di come queste sono il risultato all'adattamento evolutivo.

**PROGRAMMA**

ORE	Lezioni
8	<p>Introduzione: punti nodali dell'evoluzione dei vertebrati. Bauplan e radiazione evolutiva del Cambriano: phyla estinti e phyla attuali. Sistematica cladistica: omoplasia e omologia. I Vertebrati e le ere geologiche. Protostomi e deuterostomi. Notocorda, funzione e struttura. Relazioni filogenetiche tra Cordati e Cranioti. Caratteristiche dei Cordati. Caratteristiche dei Cranioti e passaggio ai Vertebrati con la comparsa della colonna vertebrale. Caratterizzazione dei Vertebrati. I piu' primitivi vertebrati: Agnati. Acquisizione dello scheletro della bocca e di due coppie di pinne pari. Condroitti e Osteitti. Passo evolutivo verso i tetrapodi: diverticolo faringeo: polmoni/ vescica natatoria ed evoluzione scheletro delle pinne. Caratteristiche e classificazione generale dei Pesci. I tetrapodi. Caratteristiche e classificazione generale degli Anfibi. Indipendenza dall'acqua durante lo sviluppo embrionale: uovo cleidoico e Rettili. Caratteristiche e classificazione generale dei Rettili. Finestre temporali di importanza evolutiva: Anapsidi, Diapsidi (Lepidosauri), Diapsidi (Arcosauri), Teropodi, Uccelli. L'origine degli uccelli: Archaeopteryx. Caratteristiche degli Uccelli. Da Rettili Terapsidi verso i Mammiferi. Caratteristiche e classificazione generale dei Mammiferi.</p>
6	<p>Elementi di Embriologia: Gametogenesi. Uova dei vertebrati. Fecondazione interna o esterna. Quantita' di tuorlo nelle uova dei vertebrati. Membrana plasmatica. Membrana vitellina. Membrane secondarie che avvolgono l'uovo. Fecondazione: l'incontro spermio uovo. Tappe principali dell'embriogenesi dei Vertebrati. Segmentazione oloblastica. Segmentazione meroblastica. Gastrulazione e formazione dei tre foglietti embrionali. Differenziamento: derivati dai tre foglietti embrionali. Corda. Tubo neurale e cellule della cresta neurale. Somiti. Formazione degli annessi extraembrionali. Metamorfosi degli anfibi: una seconda embriogenesi .</p>

6	<p>Conoscenza dei tessuti: connettivo, cartilagineo, osseo. Tegumento. Funzione. Derivazione embriologica: epidermide, derma. Epidermide: struttura. Strato corneo: differenze tra i Pesci e gli altri vertebrati. Derivati dell'epidermide: squame (nei rettili, uccelli, mammiferi), becchi (tartarughe, uccelli). Penne, formazione e struttura (uccelli). Pelo, formazione struttura (mammiferi). Corna (mammiferi), fanoni, artigli e unghie, ghiandole (muose, granulose, sebacee, salivari, lacrimali, mammarie) nei differenti vertebrati. Derma: struttura e derivati. Scaglie ossee dei pesci: elasmoidi (tipi) e placodi (2 ore).</p>
8	<p>Dermascheletro. Apparato scheletrico: cartilagine e tessuto osseo. Funzioni dell'apparato scheletrico. Scheletro: del cranio, assile, delle appendici pari. Scheletro del cranio: Formazione del condrocranio. Funzione della finestra ipofisaria. Formazione dell'ipofisi. Ossificazione del condrocranio (ossa di sostituzione). Ossa dermiche di copertura del cranio. Splanocranio: Evoluzione dello splanocranio. Modifica del I° arco scheletrico faringeo. Passaggio da Agnati a Gnatostomi. Formazione dello scheletro della bocca. Ossificazione del I° arco, altre ossa della mascella e della mandibola (ossa dermiche). Evoluzione del II° arco scheletrico faringeo. Funzione nei pesci e funzione nei tetrapodi. Formazione dell'orecchio medio. Evoluzione del quadrato e dell'articolare. Narici interne coane. Formazione del palato secondario. Evoluzione degli altri archi faringei. Scheletro assile. Sviluppo embrionale delle vertebre. Evoluzione dell'intercentro e dei pleurocentri. Evoluzione delle vertebre dei Crossopterigi, Labirintodonti, dei Seymouria. Regioni della colonna vertebrale. Modifica di alcune vertebre. 1a vertebra, 2a vertebra. Vertebre sacrali, sinsacro, osso sacro. Costole. Sterno. Evoluzione del cinto scapolare e del cinto pelvico. Origine dell'arto dei tetrapodi. Schema dello scheletro delle pinne dei pesci: Raggiate, ad archipterigio, a crossopterigio. Passaggio all'arto dei tetrapodi. Stilopodio (arto ant. e post.) zeugopodio (arto ant. e post.), autopodio (arto ant. e post.). Locomozione dei Vertebrati: il nuoto, il salto, il volo, la corsa.</p>
4	<p>Sistema respiratorio. Membrane respiratorie e gli scambi gassosi. Adattamenti alla funzione respiratoria: branchie, trachee, polmoni. Sistema respiratorio nei pesci; la funzione osmoregolatrice; organi respiratori accessori. Apparato respiratorio nei tetrapodi: differenze in anfibi, rettili, uccelli, mammiferi. Il sistema respiratorio nell'uomo.</p>
6	<p>Sistema circolatorio: sistema vascolare ematico, sistema linfo. Caratteristiche. Struttura dei vasi arteriosi, venosi, capillari. Sistemi portali: renale ed epatico. Sviluppo embrionale del cuore e degli archi aortici. Evoluzione e destino degli archi aortici. Tipologie di circolazione: semplice, doppia incompleta, doppia completa. Cuore dei pesci e circolazione. Passo evolutivo del cuore degli anfibi e circolazione. Passo evolutivo del cuore dei rettili e circolazione. Passo evolutivo del cuore degli uccelli e mammiferi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione negli uccelli e nei mammiferi. Circolazione fetale. Grandi vasi venosi.</p>

6	<p>Sistema nervoso. Recettori sensoriali: enterocettori ed esteroceettori. Classificazione dei recettori: chimici, meccanici, termici, elettrici, propriocettori, fotorecettori. Placodi neurali. Organi di senso. Sistema della linea laterale; sistemi: cutaneo, gustativo, olfattivo, dell'udito (evoluzione dell'orecchio), della vista (evoluzione dell'occhio). Formazione del tubo neurale nei pesci e negli altri vertebrati e destino delle cellule della cresta neurale. Cenni sulla struttura del sistema nervoso centrale. Struttura dei neuroni, tipologie di neuroni sensitivi (sensitivi), motori (efferenti) e interneuroni. Cellule di Schwann e oligodendrociti: mielina. Struttura del midollo spinale. Corna dorsali e corna ventrali. Cellule di senso somatico e di senso viscerale. Cellule di moto viscerale e di moto somatico. Radice dorsale e radice ventrale, gangli spinali, rami dorsale e ventrale, gangli del sistema simpatico. Arco riflesso semplice. Arco riflesso complesso. Sistema simpatico e sistema parasimpatico. Meningi. Via della sensibilita' generale nei mammiferi: dalla periferia al bulbo. Via piramidale.</p> <p>Sviluppo dell'encefalo, suddivisione in vescicole: telencefalo, diencefalo, mesencefalo, cervelletto, bulbo/midollo allungato. Nervi cranici I° nervo cranico, nervo olfattivo, via olfattiva, bulbi olfattivi. Organo dell'olfatto.</p> <p>Struttura nei pesci e tetrapodi, funzione. II° nervo cranico, nervo ottico, via ottica al mesencefalo o al diencefalo. Formazione dell'occhio: coppa retinica e placode lentogeno. Anatomia dell'occhio e differenze nelle varie classi di vertebrati. Muscolatura intrinseca ed estrinseca. 3° occhio diencefalico e ghiandola dell'epifisi.</p> <p>VIII° nervo cranico, nervo stato-acustico e gangli annessi. Organo statico: formazione, struttura e funzione. Via statica. Organo acustico: formazione, struttura e funzione. Via acustica. Nuclei bulbari. Organo della linea laterale: formazione e struttura. Nervo dell'organo della linea laterale. V° nervo cranico, nervo trigemino (nervo misto: senso somatico, motore somatico), ganglio annesso. Nuclei bulbari e vie. III° nervo cranico, nervo oculomotore comune (motore somatico per muscoli estrinseci dell'occhio, motore viscerale, parasimpatico per la muscolatura intrinseca ciliare e iridea dell'occhio). IV° nervo cranico, nervo trocleare (motore somatico per il muscolo obliquo superiore. VI° nervo cranico, nervo abducente (motore somatico per il retto esterno). XII° nervo cranico, ipoglosso (motore somatico per i muscoli linguali). VI°, IX°, X° nervi cranici (nervi misti: facciale, glossofaringeo, vago). Gangli sensitivi annessi: genicolato, petroso, nodoso. VII°, IX°, X° nervi motori viscerali, parasimpatico.</p>
4	<p>Sistema urogenitale: tubuli renali. Apparato escretore: formazione embriologica dell'apparato escretore. Tubuli renali, nelle varie classi di vertebrati. Sviluppo embrionale spazio-temporale Pronefro, Mesonefro e Metanefro</p> <p>Evoluzione del rene nelle varie classi. Rene definitivo nelle classi di vertebrati. Rapporti con il sistema circolatorio, sistema porta-renale. Cloaca e formazione della vescica urinaria. Rapporti dell'apparato escretore con quello genitale. Formazione embriologica dell'apparato genitale ed evoluzione dei dotti riproduttivi. Dotti maschili e differenze nelle classi. Dotti femminili e differenze nelle classi.</p>

## MODULO FISIOLOGIA

Prof.ssa MARIA GRAZIA ZIZZO

### TESTI CONSIGLIATI

A Poli- FISIOLOGIA ANIMALE - II ed EDISES Poli 2018

Silverthorn. FISIOLOGIA UMANA - 2017 Pearson

Hill - Fisiologia Animale - 2014 EdISES

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50170-Discipline biologiche
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	48

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L'insegnamento si propone di fornire allo studente conoscenze di base sulle diverse funzioni vitali di un organismo ,focalizzando l'attenzione sui meccanismi che consentono il mantenimento dell'omeostasi.

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
9	ORGANIZZAZIONE CELLULARE DEI VIVENTI E OMEOSTASI. L'importanza della regolazione nei processi vitali - Il concetto di omeostasi - L'ambiente interno del vivente e la sua regolazione. Il concetto di omeostasi. Principi e meccanismi omeostatici - Sistemi di integrazione (Messaggi nervosi, endocrini e neuroendocrini). Composizione dei liquidi corporei -. Membrana plasmatica e trasporti di membrana Il sistema nervoso : Generalita' , Struttura e funzioni delle cellule eccitabili .Proprieta' elettriche dei tessuti eccitabili : Il potenziale di membrana a riposo. Il potenziale d'azione: proprieta' e basi ioniche. La conduzione dell'impulso nervoso
9	LA COMUNICAZIONE CELLULARE: Messaggi chimici e risposte cellulari - Gli ormoni - La trasmissione sinaptica. Sinapsi elettriche e chimiche. La trasmissione neuromuscolare. Eventi postsinaptici. Liberazione del mediatore chimico. Sommazione spaziale e temporale. I neurotrasmettitori. Il meccanismo d'azione: diretto ed indiretto. Funzioni integrative del sistema nervoso
6	LA PERCEZIONE DELL'AMBIENTE :I recettori sensoriali :(elettrorecettori, meccanorecettori, fotorecettori, ecc.) . Trasduzione sensoriale . Codificazione sensoriale . Adattamenti delle strutture recettoriali per rilevare le variazioni chimico-fisiche dell'ambiente esterno e organizzare risposte per mantenere costante il mezzo interno.Sistema linea laterale Termorecettori Magnetorecettori .Organo vomeronasale
6	Muscoli e movimento I vari tipi di muscoli. Muscolo scheletrico: Proteine contrattili e contrazione muscolare. Tipi di contrazione. Muscolo liscio e cardiaco.La locomozione sulla terraferma. Muscoli e movimento negli animali acquatici. La locomozione in aria.
6	LA FUNZIONE CARDIOCIRCOLATORIA Organizzazione funzionale del sistema cardiovascolare. Il cuore. Proprieta' meccaniche. Il ciclo cardiaco. Regolazione dell'attivita' cardiaca. Caratteristiche morfofunzionali dei vasi sanguigni. Emodinamica: la legge del Flusso. Flusso laminare e flusso turbolento. Capillari e microcircolazione. Scambi nutritizi capillari.
6	LA FUNZIONE RESPIRATORIA La respirazione esterna. I gas respiratori e la loro diffusione: gli scambi gassosi alveolari- Il trasporto dei gas respiratori – gli scambi gassosi tissutali. Meccanismi di respirazione in Pesci, Anfibi, Rettili , uccelli
6	OMEOSTASI OSMOTICA Osmolarita' e pressione osmotica – Tonicita' – Osmosi – Compartimenti liquidi dell'organismo – La funzione renale. Anatomia funzionale del rene di mammifero. La funzione del nefrone: filtrazione glomerulare, riassorbimento e secrezione tubulare. La regolazione del bilancio idrico e salino. Formazione delle Urine in anfibi, uccelli