

Prof. Mazzoni Maurizio

Istologia e anatomia degli animali acquatici (8 CFU; 80 ore)

62 ore frontali e 18 ore di esercitazioni pratiche

Obiettivi formativi del corso:

Al termine dell'insegnamento lo studente conosce l'organizzazione, sia a livello microscopico che macroscopico, degli apparati che costituiscono gli animali acquatici di interesse commerciale. In particolare lo studente è in grado di descrivere le basi istologiche ed anatomiche degli apparati degli animali di interesse ittico/commerciale. Lo studente è in grado di seguire in maniera critica gli insegnamenti di fisiologia e valutazione morfo-funzionale comparata degli animali.

Lezioni

| Temi e competenze acquisite | Argomenti | Contenuti specifici | Ore |
|--|--|--|------------|
| ISTOLOGIA <i>(TOT. 4 ORE)</i> | <i>Generalità</i> | Generalità del corso. Breve descrizione del programma. Testi consigliati. Modalità di reperimento del materiale didattico del docente on-line. | 4 |
| | <i>Metodi</i> | Cenni relativi a campionamento fino l'inclusione di un campione istologico. Strumenti e metodi usati per lo studio della cellula e dei tessuti. | |
| | <i>Cellula animale</i> | Organizzazione strutturale della cellula eucariota. Composizione molecolare e architettura e delle membrane biologiche (modello a mosaico fluido). | |
| | <i>Membrana cellulare, Nucleo e Nucleolo</i> | Ruolo della membrana cellulare. Modalità di trasporto attraverso la membrana cellulare. Nucleo interfascico, cromatina. Nucleolo. | |
| | <i>Citoplasma e Organuli citoplasmatici</i> | Reticolo Endoplasmatico rugoso e liscio e significato funzionale. Ribosomi. Apparato del Golgi. Secrezione. Mitochondri: struttura e funzioni. Lisosomi. | |
| TESSUTI EPITELIALI <i>(TOT. 4 ORE)</i> | <i>Epiteli di rivestimento</i> | <u>Epiteli di rivestimento</u> : classificazione. Differenziazioni della superficie libera: microvilli, ciglia, stereocilia. Cenni relativi alle giunzioni intercellulari: zonula occludente, zonula aderente, macula aderente, giunzioni "gap". | 4 |
| | <i>Epiteli ghiandolari</i> | <u>Epiteli ghiandolari</u> : classificazione morfo-funzionale delle ghiandole: ghiandole esocrine ed endocrine. Ghiandole esocrine: unicellulari e pluricellulari. Ghiandole sierose e mucose. Modalità di secrezione. Ghiandole endocrine: cordonali, follicolari, interstiziali ed elementi endocrini singoli. | |
| | <i>Epiteli sensoriali</i> | Cellule gustative. Neuromasti. | |
| TESSUTO CONNETTIVO <i>(TOT. 4 ORE)</i> | <i>Tessuto connettivo propriamente detto</i> | Cellule e sostanza intercellulare. <u>Tessuto connettivo propriamente detto</u> . Classificazione: mesenchima, tes. con. mucoso maturo, tes. con. lasso, tes. con. denso regolare e irregolare, tes. con. reticolare, tes. con. elastico. Popolazioni cellulari del tessuto connettivo lasso: macrofagi, plasmacellule, mastociti, melanociti. | 4 |
| | <i>Tessuto adiposo</i> | <u>Tessuto adiposo</u> : tessuto adiposo primario (o multiloculato o grasso bruno). Tessuto adiposo secondario (o uniloculato o grasso giallo/bianco). Significato funzionale del tessuto adiposo primario negli animali ibernanti. | |
| | <i>Tessuto cartilagineo</i> | <u>Tessuto cartilagineo</u> . Cartilagine ialina: Pericondrio e meccanismi di nutrizione della cartilagine. Morfologia e struttura del condrocita. Gruppi isogeni. Matrice cartilaginea. | |
| | <i>Tessuto osseo</i> | <u>Tessuto osseo</u> . Componente organica e inorganica del tessuto osseo. Le cellule del tessuto osseo: morfologia e struttura degli: osteoblasti, osteociti, osteoclasti. Cenni sull'ossificazione diretta e indiretta. | |
| TESSUTO MUSCOLARE <i>(TOT. 4 ORE)</i> | <i>Tessuto muscolare scheletrico</i> | Tessuto muscolare striato scheletrico: organizzazione strutturale. Struttura della fibra muscolare. Apparato contrattile: struttura delle miofibrille (sarcomero). Organizzazione del reticolo sarcoplasmatico. Sistema T. Triade. Proteine contrattili e loro organizzazione in miofilamenti (sottili e spessi). | 4 |

| | | | |
|--|--|---|----------|
| | | Disposizione dei miofilamenti nel sarcomero. | |
| | <i>Tessuto muscolare cardiaco</i> | tessuto muscolare cardiaco: struttura del miocardiocita. Dischi intercalari. Tessuto di conduzione del cuore. | |
| | <i>Tessuto muscolare liscio</i> | Tessuto muscolare liscio: morfologia e struttura della cellula muscolare liscia. Filamenti intermedi. | |
| TESSUTO NERVOSO (TOT. 2 ORE) | <i>Citologia del neurone e delle cellule gliali</i> | Struttura e classificazione del neurone: corpo cellulare, dendriti e assone. Guaina mielinica. Cenni su cellule gliali. | 2 |
| | <i>Guaina mielinica, sinapsi e terminazioni nervose</i> | Trasmissione dell'impulso: Sinapsi chimiche. Neurotrasmettitori. Sinapsi elettriche. Placca motrice. | |
| SANGUE (TOT. 2 ORE) | <i>Sangue</i> | Generalità. Plasma. Elementi corpuscolati del sangue: globuli rossi. Granulociti (eosinofili, eterofili, basofili), degli agranulociti (monociti, linfociti), piastrine. | 2 |
| GENERALITÀ (TOT. 1 ORA) | <i>Introduzione anatomia degli animali acquatici di interesse commerciale</i> | Breve accenno classificazione tassonomica dei pesci di interesse ittico. Caratteri generali Phylum <i>Chordata</i> . Valutazione (misurazione) di un pesce per analisi morfometriche. Caratteristiche principali della classe dei pesci agnati, cartilaginei e ossei. | 1 |
| APPARATO LOCOMOTORE (TOT. 2 ORE) | <i>Caratteristiche generali principali degli organi di locomozione dei pesci</i> | Posizione anatomica della pinna dorsale, pinna caudale, pinne pettorali, ventrali e pinna anale. Comparazione tra scheletro dei pesci ossei e cartilaginei. Descrizione della posizione anatomica delle pinne nei pesci Ossei appartenenti all'Ordine dei Pleuronettiformi. Neurocranio, splancocranio e dermatocranio. | 2 |
| | <i>Scheletro assile</i> | Cranio, notocorda e colonna vertebrale. Descrizione vertebre e coste del tronco e della coda. Scheletro pinna caudale eterocerca, omocerca e dificerca. | |
| | <i>Scheletro appendicolare</i> | Appendici e cinti. Scheletro di sostegno delle pinne pari (ittiopterigio) nei Condroitti e negli Osteitti. Scheletro cinto pettorale e pelvico nei Condroitti e negli Osteitti. | |
| | <i>Caratteristiche generali del tessuto muscolare</i> | Muscolo scheletrico, muscolo cardiaco e muscolo liscio. Principali tipi di movimento dei segmenti ossei. Muscolatura volontaria ed involontaria. | |
| | <i>Muscolatura assiale</i> | Miomeri e miosetti. Muscolatura epiassiale ed ipoassiale. Caratteristiche delle fibre rosse (lente) e bianche (rapide) e loro metabolismo (aerobico ed anaerobico). | |
| APPARATO DIGERENTE (TOT. 4 ORE) | <i>Caratteristiche generali</i> | Descrizione generale dell'apparato digerente. Posizione anatomica dei vari tratti nella cavità celomatica. Caratteristiche generali e strutturali di un viscere cavo. | 4 |
| | <i>Tratto ingestivo</i> | Apertura boccale. Lingua: calici gustativi. Denti: struttura, caratteristiche e forma dei denti. Tipi di impianto dei denti (tecodonte, acrodonte e pleurodonte). Faringe. Esofago. Ingluvie. | |
| | <i>Tratto digestivo</i> | Caratteristiche generali stomaco pesci. Mucose ghiandolari stomaco. Cellule oxintopeptiche e loro funzione. Intestino craniale, medio e caudale, ciechi pilorici, valvola spirale, cloaca. Caratteristiche della mucosa intestinale. | |

| | | | |
|---|---------------------------------------|---|----------|
| | | Pieghe (villi) intestinali. Fegato: vascolarizzazione, struttura lobulo epatico, caratteristiche epatocita. Pancreas esocrino. | |
| APPARATO RESPIRATORIO (TOT. 3 ORE) | Caratteristiche generali | Descrizione generale e funzioni principali apparato respiratorio nei Condroitti e Osteitti. | 3 |
| | Branchie | Branchie settate e branchie opercolate. Archi branchiali, filamenti branchiali e lamelle branchiali primarie e secondarie. Cellule a pilastro. Cellule a cloruri. Pseudobranchie. | |
| | Vescica natatoria | Vescica natatoria fisostoma e fisoclista. Organo galleggiamento pesci cartilaginei | |
| APPARATO ESCRETTORE (TOT. 3 ORE) | Caratteristiche generali | Caratteristiche generali apparato escretore e sue funzioni principali. Posizione anatomica dei reni nella cavità celomatica. Strutture renali ed extrarenali. Pronefro, mesonefro e metanefro. Breve accenno sui meccanismi di osmoregolazione dei pesci d'acqua dolce e salata. Definizione degli organismi ammoniotelici, ureotelici e uricotelici. | 3 |
| | Rene | Struttura corticale e midollare. Nefrone: corpuscolo renale, diversi distretti dei tubuli renali e loro principali funzioni (tubulo prossimale, intermedio e distale). | |
| | Vie escrettrici | Descrizione generale principali tratti terminali vie escrettrici. | |
| APPARATO GENITALE (TOT. 4 ORE) | Caratteristiche generali | Caratteristiche generali organo genitale femminile e maschile. Fecondazione interna ed esterna. Specie proterandriche e proteroginiche. Posizione anatomica e riconoscimento degli organi genitali nella cavità celomatica. | 4 |
| | Apparato genitale maschile | Testicoli. Spermatogenesi. Cellule linea seminale e cellule del Sertoli. Cellule interstiziali. Caratteristiche generali vie genitali maschili. | |
| | Apparato genitale femminile | Ovario e ovidotto (dotto di Müller). Ovogenesi. | |
| APPARATO ENDOCRINO (TOT. 3 ORE) | Caratteristiche generali | Caratteristiche generali delle principali ghiandole endocrine e loro posizione anatomica. | 3 |
| | Principali ghiandole endocrine | Ipofisi e sistema ipotalamo-ipofisario. Epifisi. Tiroide. Corpi ultimobranchiali. Cenni paratormone e organi che lo producono. Ghiandole surrenale (interrenale e adrenale). Corpuscoli di Stannius. Pancreas endocrino (corpi di Brockmann). Urofisi. | |
| APPARATO CIRCOLATORIO (TOT. 2 ORE) | Caratteristiche generali | Circolazione semplice. Definizione di arteria, vena, capillare sanguigno. Classificazioni capillari. | 2 |
| | Cuore | Posizione anatomica del cuore nella cavità celomatica. Cuore dei pesci Condroitti e Osteitti. Ciclo di contrazione cardiaca. Circolo coronarico. Circolazione secondaria. | |

| | | | |
|--|---|---|----------|
| APPARATO TEGUMENTARIO (TOT. 4 ORE) | Caratteristiche generali | Caratteristiche generali tegumento e sue principali funzioni. Definizione di epidermide, derma e ipoderma | 4 |
| | Cute ed annessi cutanei | Epidermide. Derma. Scaglie placoidi e non placoidi. Colorazione della pelle. Cromatofori (melanofori, eritrofori, iridofori e cianofori). | |
| SANGUE E ORGANI EMATOPOIETICI (TOT. 2 ORE) | Caratteristiche generali | Descrizione generale plasma ed elementi figurati. Definizione di organi linfoidi centrali e periferici. | 2 |
| | Sangue | Eritrociti. Leucociti (granulociti ed agranulociti). Trombociti. | |
| | Organi emopoietici | Principali organi sede di eritropoiesi e linfomielpoiesi. Timo. Milza. | |
| SISTEMA NERVOSO (TOT. 2 ORE) | Sistema nervoso centrale | Encefalo, midollo spinale. | 2 |
| | Sistema nervoso periferico | Sistema nervoso autonomo. | |
| ORGANI DI SENSO (TOT. 2 ORE) | Sistema della linea laterale | Chemiocettori. Caratteristiche istologiche della linea laterale. Ampolle del Lorenzini. | 2 |
| MOLLUSCHI (TOT. 4 ORE) | Bivalvi | Caratteristiche della conchiglia (valva), impronte valvari, distinzione tra valva destra e sinistra. Bivalvi equivalvi, inequivalvi, equilaterali ed inequilaterali. Mantello e cavità mantellare. Piede. Ghiandola del bisso. Branchie (ctenidi). Apparato digerente. Sistema nervoso, circolatorio, escretore e riproduttore. Dimensioni e taglie dei Bivalvi di interesse commerciale. | 4 |
| | Cefalopodi | Criteri per distinguere i principali Cefalopodi di interesse commerciale. Struttura esterna: braccia e tentacoli, appendici e ventose, conchiglia. Struttura mantello e movimento dei cefalopodi. Apparato digerente. Complesso della borsa del nero. Sistema nervoso. Apparato circolatorio. Apparato escretore. Apparato riproduttore. Cromatofori. | |
| CROSTACEI (TOT. 3 ORE) | Decapodi e stomatopodi di interesse ittico | Descrizione del carapace e sue appendici. Muscoli. Tegumento. Apparato digerente, respiratorio, circolatorio, escretore e nervoso. | 3 |
| | Granchi | Descrizione delle principali specie di granchi di interesse commerciale, caratteristiche anatomiche. Particolare attenzione verrà dedicata al granchio blu (<i>Callinectes sapidus</i>) | |
| ECHINODERMI. (TOT. 1 ORA) | Generalità, principali specie di interesse commerciale | Descrizione del Phylum <i>Echinodermata</i> . Caratteristiche distintive tra il riccio viola (<i>P. lividus</i>) ed il riccio nero (<i>A. lixula</i>). Piastra calcarea e sua suddivisione. Apparato digerente. Sistema acquifero. | 1 |
| ANFIBI (TOT. 2 ORE) | Generalità, principali specie di interesse commerciale | Caratteristiche anatomiche delle rane edibili di interesse commerciale: rana verde minore (<i>Pelophylax lessonae</i>), rana greca (<i>Rana graeca</i>), rana di Lataste (<i>Rana latastei</i>), rana alpina (<i>Rana temporaria</i>), rana verde maggiore (<i>Pelophylax ridibundus</i>) e rana comune (<i>Pelophylax esculentus</i>). In aggiunta, specie alloctone quali rana toro americana (<i>Lithobates catesbeianus</i>), rana tigrina (<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>) e la rana verde indiana (<i>Euphylyctis hexadactylus</i>) queste ultime di origine asiatica. | 2 |

Il corso prevede **18 ore di attività pratica**: tali 18 ore saranno distribuite in 6 differenti sedute (3 ore per ogni esercitazione). Le esercitazioni si svolgeranno presso il laboratorio didattico della sede di Cesenatico, via Magrini 31.

L'attività pratica sarà così suddivisa:

- Osservazioni al microscopio di preparati istologici.
- Capacità di osservare e riconoscere alcuni Teleostei di interesse commerciale. Dissezione di alcuni Teleostei trattati durante il corso.
- Capacità di osservare e riconoscere alcuni Invertebrati di interesse commerciale. Dissezione di alcuni Invertebrati trattati durante il corso.

Testi/bibliografia

- A.L. MESCHER, Junqueira, Istologia, Testo e Atlante, Piccin, 2017.
- H.D. DELLMANN, J.A. EURELL, Istologia e Anatomia Microscopica Veterinaria, 2a edizione, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 2000.
- T. ZAVANELLA, R. CARDANI, Manuale di Anatomia dei Vertebrati, Antonio Delfino Editore, Roma, 2008.
- G.K. OSTRANDER, The laboratory fish, Academic Press, 2000.
- F. GENTEN, E. TERWINGHE, A. DANGUY, Atlas of Fish Histology, Science Publishers, 2009.
- RUPPERT E.E., BARNES R.D., FOX R.S. Zoologia degli invertebrati. Editore: Piccin-Nuova Libreria 2006. ISBN:978-88-299-1808-9.

Orario di ricevimento

Il docente è disponibile ogni giorno previa appuntamento presso la sede di Cesenatico, via Magrini 31°.
Telefono diretto: 051-2097935. E-mail: [**m.mazzoni@unibo.it**](mailto:m.mazzoni@unibo.it)