



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### ZOOLOGIA GENERALE E SISTEMATICA

**VALENTINA SERRA**

Anno accademico **2023/24**  
CdS **SCIENZE NATURALI ED AMBIENTALI**  
Codice **376EE**  
CFU **12**

| Moduli               | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i                        |
|----------------------|-----------|---------|-----|----------------------------------|
| ZOOLOGIA GENERALE    | BIO/05    | LEZIONI | 56  | MICHELE MELAI<br>VALENTINA SERRA |
| ZOOLOGIA SISTEMATICA | BIO/05    | LEZIONI | 56  | MICHELE MELAI<br>GIULIO PETRONI  |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso si propone di fornire conoscenze di base sull'evoluzione degli organismi animali, dai Protisti ai Vertebrati. E' suddiviso in una parte di zoologia generale e una parte di zoologia sistematica. Nella prima parte vengono trattati argomenti generali della scienza zoologica come l'evoluzione, la tassonomia e la sistematica e vengono descritti la struttura e le funzioni dei principali apparati e sistemi degli animali. Nella seconda parte sono trattati gli aspetti sistematici ed evolutivi dei phyla animali.

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

Le conoscenze acquisite verranno verificate alla fine del corso tramite gli esami previsti. Modulo Generale: esame orale. Modulo di Sistematica: esame scritto più esame orale.

##### *Capacità*

Lo studente avrà acquisito le capacità di:

- 1) descrivere le principali componenti anatomiche degli organismi trattati (componenti cellulari, sistemi e apparati)
- 2) utilizzare la terminologia appropriata attinente ai temi dell'evoluzione biologica, della sistematica e della zoologia
- 3) conoscere le tappe fondamentali della vita sulla terra (nascita delle forme procariotiche, eucariotiche, pluricellulari, comparsa dei metazoi, colonizzazione delle terre emerse etc.) e le principali teorie evolutive
- 4) identificare al livello di Phylum o Classe gran parte degli organismi animali e di comprenderne le relazioni filogenetiche.

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

L'acquisizione delle capacità sopra indicate verrà verificata alla fine dei due moduli del corso tramite gli esami previsti.

##### *Comportamenti*

Lo studente acquisirà una conoscenza di base della struttura, dell'evoluzione e della sistematica degli organismi viventi, che costituiscono una componente fondamentale del bagaglio culturale di uno studente in Scienze Naturali e Ambientali

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

Tramite gli esami previsti.

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

Biologia Generale. Concetti base sulla struttura della cellula procariotica ed eucariotica. Principali processi cellulari.

Aver sostenuto e superato l'esame di Biologia Generale

Aver sanato eventuali Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) relativi alle conoscenze delle Matematica

Lo studente è invitato a verificare l'esistenza di eventuali propedeuticità consultando il Regolamento del Corso di studi relativo al proprio anno di immatricolazione. Un esame sostenuto in violazione delle regole di propedeuticità è nullo (Regolamento didattico d'Ateneo, art. 24, comma 3)

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Programma del corso di **Zoologia generale e sistematica** (cod. 376EE)



## UNIVERSITÀ DI PISA

per NAT-L Scienze Naturali ed ambientali

### MODULO GENERALE

(Dr. Valentina Serra, Dr. Michele Melai)

- **Introduzione:** origine della vita e degli animali - Origine della terra e degli oceani; Fase molecolare abiotica e esperimenti di Miller & Urey; Formazione delle prime protocellule e dei primi meccanismi di replicazione del materiale genetico; Nascita dei primi organismi procariotici e descrizione delle caratteristiche cellulari di un procariote tipo; Nascita dei primi organismi eucariotici unicellulari e descrizioni della cellula eucariotica; Confronto tra cellula eucariotica e procariotica; Teorie sull'origine della cellula eucariotica; Teoria endosimbiontica seriale di Lynn Margulis. Origine della pluricellularità ed esempi esplicativi; Unità geocronologiche; Ere geologiche e record fossile; Fauna di Ediacara; L'esplosione Cambriana: fauna di Burgess e di Chengjiang; Fasi salienti della vita sulla Terra nell'arco delle ere geologiche, dalla vita negli oceani a quella sulla terraferma; Diversità animale nel tempo e le grandi estinzioni.
- **Evoluzione biologica** - Retrospectiva storica delle teorie evolutive pre-darwiniane; Lamarck e la prima teoria dell'evoluzione: ereditarietà dei caratteri acquisiti; Vita di Charles Darwin e la teoria dell'evoluzione per selezione naturale; Neodarwinismo o sintesi moderna; Sintesi dell'Evoluzione Estesa. Microevoluzione: definizione e meccanismi che la determinano, equilibrio di Hardy-Weinberg e fenomeni che disturbano l'equilibrio genico (deriva genetica, migrazioni, accoppiamenti non casuali, mutazioni, selezione naturale); Speciazione: meccanismi e modalità di speciazione (allopatrica, simpatica, parapatica; anagenesi, cladogenesi, radiazione adattativa); Macroevoluzione: nascita delle linee filetiche e il fenomeno dell'estinzione; Estinzioni catastrofiche; Tendenze evolutive: evoluzione divergente, evoluzione convergente, evoluzione parallela; Strutture omologhe e strutture analoghe; Trend evolutivi: complessità crescente e semplificazioni secondarie, il "bricolage dell'evoluzione", specializzazioni evolutive incontrovertibili; Percezione dei processi evolutivi (lineare vs rappresentazioni "a cespuglio").
- **Tassonomia e nomenclatura** - Definizione di "specie" (concetto morfologico, biologico, ecologico, filogenetico); Nominare le specie: sistema binomiale di nomenclatura; Come scrivere correttamente i nomi delle specie; Descrivere e nominare le specie oggi con il Codice di Nomenclatura Zoologica; Definizione di Tassonomia; Classificazione degli organismi: le categorie linneane o tassonomiche; Classificazioni artificiali e naturali; Definizione di Sistematica. Le principali scuole sistematiche: evoluzionistica - "classica", fenetica e cladistica; La sistematica cladistica e i suoi principi (Studio delle omologie e polarità dei caratteri); Definizione di plesiomorfia, apomorfia, autapomorfia, sinapomorfia, omoplasia; Definizione di clade monofiletico, parafiletico e polifiletico; Cladogrammi e alberi filogenetici: definizione e descrizione; La classificazione dei viventi da Haeckel ai giorni nostri; Discussione critica dei "6 regni" dei viventi e descrizione dell'"Eukaryotic tree of life"; Breve descrizione dei supergruppi: Excavata, Stramenopiles, Rhizaria, Alveolata, Archaeplastida, Amoebozoa, Opisthokonta.
- **Organizzazione corporea e sviluppo embrionale** - Simmetria corporea, cavità interna - Definizione di "metazoo" e presentazione dei phyla; Simmetria corporea degli animali: asimmetria, s. sferica, s. radiata e varianti (bi-radiata, quadri-radiata, multi-radiata), s. bilaterale; Modelli di sviluppo embrionali: tipi di uova e tipi di segmentazione; formazione della morula e della blastula; Gastrulazione e formazione del blastoporo; Definizione di protostomi e deuterostomi; Formazione dell'archenteron e successiva formazione dell'intestino (definizione di aprocta e proctodeata); formazione della gastrula e dei foglietti embrionali (definizione di ectoderma, endoderma, mesoderma e di organismi diblastici e triblastici); Formazione del celoma per schizocelia ed enterocelia; Descrizione di animali Acelomati, Pseudocelomati e Eucelomati; Definizione di metameria; Organizzazione gerarchica della complessità animale (dal protoplasma agli organi); Tipi di tessuti e di apparati presenti nei metazoi.
- **Sistemi di sostegno e locomozione.** Sistemi di sostegno: idroscheletro, idrostatto muscolare, esoscheletro, endoscheletro. Esoscheletro degli artropodi, regolazione e processo della muta. Sistemi di locomozione: ameboide, ciliare e flagellare, muscolare. Movimento muscolare associato ad un idroscheletro. Movimento muscolare associato ad un esoscheletro. Movimento muscolare associato ad un endoscheletro. Propulsione a getto. Movimento mediato da pedicelli ambulacrali.
- **Nutrizione e apparato digerente.** La nutrizione: concetti generali; Organismi autotrofi ed eterotrofi; Fagocitosi e pinocitosi; Meccanismi di nutrizione nei metazoi; Aprocta e proctodeata; Fasi della nutrizione; Strategie alimentari: organismi erbivori, carnivori, onnivori; Ematofagi, fitofagi, parassiti; Definizione ed esempi di organismi sospensivori o filtratori, deposivori e detritivori, erbivori, carnivori, predatori, ematofagi e fitofagi. L'apparato digerente, esempi dai seguenti phyla: Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes, Nematoda, Rotifera, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Chordata.
- **Escrezione e osmoregolazione** (definizione), meccanismi messi in atto per l'eliminazione di prodotti di scarto (ammoniaca, urea e acido urico) in invertebrati e vertebrati, omeostasi e rapporto con ambiente vivente (osmoconformi e osmoregolatori), morfologia e funzionamento delle strutture utilizzate per escrezione e osmoregolazione (organelli, superfici esposte, cellula a rosetta, ghiandole, protonefridi, metanefridi, tubuli malpighiani e celomociti in Echinodermata).
- **Trasporto interno** (sistemi circolatori e respiratorio), liquidi circolatori interni (spongocoele e "coelenteron"), liquido pseudocelomatico e celomatico, sistema circolatorio chiuso e aperto con vari esempi, sistema circolatorio in Insecta, cuori e vasi contrattili, scambio gassoso tra tessuti e cellule, strutture utilizzate per respirazione (epiteli esposti, branchie, organi secondari in



## UNIVERSITÀ DI PISA

Mollusca, polmoni acquiferi, organi respiratori in pesci ossei e cartilaginei, polmoni a libro, sistema tracheale, polmoni), pigmenti respiratori e loro funzionamento.

- **Sistema nervoso** (organizzazione e funzionamento), concetto di livello soglia, neurone (morfologia e trasmissione impulso), sinapsi, organi sensoriali diffusi e concentrati in associazione a stile di vita e simmetria corporea, tendenza evolutiva del sistema, ormoni (Crustacea e Insecta) e feromoni, organi di senso, tipi di organi sensoriali, effettori indipendenti, meccanorecettori (tangorecettori, recettori tattili, recettori di vibrazioni, recettori acustici (Insecta e Mammalia), georecettori, reorecettori, propriocettori e organi della linea laterale)), chemiorecettori (recettori gusto e olfatto), elettrorecettori, magnetorecettori, termorecettori e fotorecettori (macchie oculari, occhi a camera e occhi composti)).
- **La riproduzione.** concetti generali: aploidia, diploidia, mitosi, meiosi, crossing over. Riproduzione asessuata: definizione ed esempi di scissione binaria, gemmulazione, gemmazione, frammentazione. Rigenerazione in planaria e lombrico. Riproduzione sessuale: definizione. Coniugazione nei ciliati. Riproduzione sessuale biparentale. Definizione di: specie dioica, gonocorismo, riproduzione anfigonica. Tipi di fecondazione (esterna, interna, interna indiretta). Epitochia in anellidi policheti. I vantaggi e gli svantaggi della riproduzione biparentale. Determinazione del sesso (singamica e metagamica). Riproduzione sessuale ermafrodita: definizione. Definizione di: specie monoica, ermafroditismo sufficiente, ermafroditismo insufficiente, ermafroditismo proterandrico, ermafroditismo proteroginico. Riproduzione sessuale partenogenetica: definizione. Partenogenesi mittaica e amittica. Partenogenesi telitoca. Partenogenesi arrenotoca. Ginogenesi e androgenesi. Modelli riproduttivi (organismi ovipari, ovovivipari, vivipari). Tipi di uova. L'apparato riproduttore, esempi dai seguenti phyla: Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes, Nematoda, Rotifera, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Chordata.
- **Sviluppo postembrionale:** definizione e tipi di sviluppo (diretto e indiretto). Definizione di "larva" e valenza eco-adattativa degli stadi larvali. Esempi di stadi larvali nei seguenti phyla: Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes (Policladi), Annelida (Policheti), Arthropoda (Crostei e Insetti), Echinodermata, Chordata.
- **Livree e colori negli animali.** Origine dei colori: pigmenti e nanostrutture. Formazione dei colori in vari gruppi tassonomici. Funzioni delle colorazioni animali. Definizione di mimetismo. Mimetismo criptico fisso e variabile. Mimetismo di segnalazione e avvertimento. Mimetismo aposematico. Mimetismo mulleriano. Mimetismo di simulazione. Mimetismo batesiano. Mimetismo mertensiano.
- **Simbiosi:** definizione, storia del termine e diverse interpretazioni nel corso del tempo, importanza a livello biologico ed evolutivo. Terminologia legata alla simbiosi. Definizione di Mutualismo, Commensalismo, Parassitismo e relativi esempi. Esempi di cicli parassitici nei protisti: Plasmodium (Phylum Apicomplexa). Esempi di cicli parassitici nei metazoi: *Fasciola hepatica*, *Taenia solium* e *saginata* (Phylum Platyhelminthes); *Myrmeconema neotropicum* (Phylum Nematoda); *Sacculina carcini* (Phylum Arthropoda).

Programma del corso di **Zoologia generale e sistematica** (cod. 376EE)  
per NAT-L Scienze Naturali ed ambientali

### MODULO SISTEMATICA

(Professore Giulio Petroni, Dr. Fabrizio Erra)

- **Protisti** – Generalità e origine, classificazione moderna e storia della classificazione. Rapporti evolutivi fra organismi, confronto fra ricostruzioni filogenetiche fatte su base morfologico/funzionale/ecologia e molecolare. Esempi di convergenza evolutiva nei protisti (e.g. parassitismo, etc).
- **Introduzione ai Metazoi** – Evoluzione dei metazoi, Definizione dei concetti fondamentali. Piani corporei. Cambiamenti nella classificazione moderna. Descrizione dei principali Supergruppi (e.g. Deuterostomi, Lophotrochozoa e Ecdisozoa) etc e dei loro rapporti evolutivi.
- **Porifera** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici all'interno del taxon e tra rappresentanti del taxon ed i restanti Phyla (e.g. ipotesi Porifera monofiletici versus parafiletici).
- **Cnidaria** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici all'interno del taxon e tra il taxon ed i restanti Phyla.
- **Ctenophora** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici all'interno del taxon e tra il taxon ed i restanti Phyla.
- **Placozoa** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici con gli altri taxa.

## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- **Lophotrochozoa** - generalità del gruppo: piano morfologico di base, trend evolutivi all'interno del gruppo.
- **Plathelminthes** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici all'interno del taxon e tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Gastrotricha** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici all'interno del taxon e tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Gnatiphera (Gnathostomulida, Micrognathozoa, Rotifera e Acanthocephala) e Chaetognatha** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici all'interno del taxon e tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Cycliophora** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Entoprocta** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Ectoprocta** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Brachiopoda** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Phoronida** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Nemertea** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Mollusca** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici all'interno del taxon e tra il taxon ed i restanti taxa di Lophotrochozoa.
- **Anellida** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo, rapporti filogenetici all'interno del taxon e nella visione moderna filogenetica.
- **Mesozoa** – Generalità e origine, storia, classificazione e breve discussione sulla "non esistenza dei Mesozoa".. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Discussione critica del nuovo collocamento dei due taxa in esame, Orthonectida e Rhombozoa, all'interno della radiazione evolutiva dei Lophotrochozoa.
  
- **Ecdysozoa** - generalità del gruppo: piano morfologico di base, trend evolutivi all'interno del gruppo.
- **Nematoda** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici all'interno del taxon e tra il taxon ed i restanti taxa di Ecdysozoa.
- **Nematomorpha** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Ecdysozoa.
- **Loricifera** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Ecdysozoa.
- **Kinorhyncha** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. . Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Ecdysozoa.
- **Priapulida** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. . Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Ecdysozoa.
- **Onychophora** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Ecdysozoa.
- **Tardigrada** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di Ecdysozoa.
- **Arthropoda** – Generalità: metameria, appendici, tagmatizzazione, esoscheletro, ecdisi. Apparato digerente, generalità. Celoma, sistema vascolare, emocele, escrezione e osmoregolazione. Scambi gassosi. Sistema nervoso. Recettori sensoriali. Generalità sulla riproduzione. Classificazione tassonomica degli artropodi.
- Subphylum Trilobita generalità. Introduzione al Subphylum Chelicerata. Classe Merostomata (Eurypterida e Xiphosurida). Classe Arachnida: ordine Araneae, Ordine Scorpionida, Ordine Opiliones e Ordine Acari. Classe Pycnogonida
- Introduzione al Subphylum Myriapoda. Generalità delle Classi Diplopoda, Chilipoda Paupopoda e Symphyla.



## UNIVERSITÀ DI PISA

- Introduzione al Subphylum dei Crostacei. Generalità morfologiche del crostaceo generalizzato (gambero), sistema respiratorio sistema circolatorio e sistema nervoso. Organi di senso. Riproduzione e sviluppo. Generalità delle classi Remipedia, Cephalocarida e Branchiopoda. Generalità ordine Diplostraca. Generalità della Classe Maxillopoda: Sottoclasse Copepoda e Cirripeda. Generalità della Classe Malacostraca, ordine Decapoda e tipi morfologici. Generalità Ordine Stomatopoda.
- Introduzione al Subphylum degli Esapoda. Classificazione tassonomica Esapoda. Classe Entognatha e Classe Insecta. Insecta, descrizione delle regioni morfologiche caratteristiche del corpo.
  
- **Xenacoelomorpha** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo. Analisi critica dei rapporti filogenetici tra il taxon ed i restanti taxa di bilateri.
  
- **Deuterostomia** - generalità del gruppo: piano morfologico di base, trend evolutivi all'interno del gruppo.
- **Echinodermata** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo, rapporti filogenetici all'interno del taxon e nella visione moderna filogenetica.
- **Hemichordata** – Generalità e origine, storia e classificazione. Struttura corporea, sostegno, movimento, nutrizione e digestione, difesa, interazioni e simbiosi, circolazione, scambi gassosi, sistema nervoso e organi di senso, riproduzione e sviluppo, rapporti filogenetici all'interno del taxon e nella visione moderna filogenetica.
- **Chordata** – Generalità e origine, morfologia, storia e filogenesi

### Bibliografia e materiale didattico

Il testo di riferimento è Hickman et al. "Zoologia", 16a edizione o precedenti, McGraw-Hill, 2016.

### Indicazioni per non frequentanti

Non sussistono differenze per studenti non frequentanti, ai quali si suggerisce di consultare il testo di riferimento, il programma d'esame e le slides del corso reperibili su Microsoft Teams (aggiornate di anno in anno).

### Modalità d'esame

**MODULO GENERALE:** l'esame consiste in una prova orale, costituita da un esteso colloquio tra il candidato e il docente e uno o più collaboratori (altri docenti o cultori della materia), della durata di circa 45 minuti.

**MODULO DI SISTEMATICA:** l'esame consiste in una prova scritta con domande aperte e domande a risposta multipla, della durata di 2 ore. A seguito del superamento della prova scritta (voto minimo: 16\* con riserva o 18), seguirà una prova orale, costituita da un esteso colloquio tra il candidato e il docente e uno o più collaboratori (altri docenti o cultori della materia), della durata di circa 25-30 minuti. Negli appelli per fuori corso e/o studenti lavoratori è prevista una sola prova orale della durata di circa 50-60 minuti

### Note

Commissione d'esame:

Valentina Serra (Presidente)  
Michele Melai (Membro)  
Giulio Petroni (Presidente Supplente)  
Alessandro Allievi (Membro)  
Fabrizio Erra (Membro Supplente)  
Franco Verni (Membro Supplente)

Ultimo aggiornamento 22/12/2023 15:48