

**Insegnamento: Zoologia**  
**Zoology**

<b>Docente</b>	Prof. Claudia Pinelli
<b>Anno</b>	1° anno
<b>Corso di studi</b>	Corso di Laurea triennale in Scienze Biologiche
<b>Tipologia</b>	Attività caratterizzante/ di base
<b>Crediti</b>	8+1
<b>SSD</b>	BIO/05
<b>Anno Accademico</b>	2017/2018
<b>Periodo didattico</b>	Secondo semestre
<b>Propedeuticità</b>	Nessuna
<b>Frequenza</b>	Non obbligatoria
<b>Modalità di esame</b>	Prova scritta e/o orale
<b>Sede</b>	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF

**Organizzazione della didattica** Lezioni frontali ed esercitazioni pratiche di laboratorio per il riconoscimento dei principali Phyla animali.

**Obiettivi formativi** Acquisizione delle conoscenze di base dei principi e dell'evoluzione della vita animale e della sua biodiversità. Apprendimento di: criteri di classificazione; principali modelli strutturali dei differenti phyla animali; struttura e funzione dei principali apparati e sistemi animali; meccanismi e strategie riproduttive; sviluppo e cicli vitali. Biodiversità, sistematica e filogenesi dei principali phyla.

Acquisition of basic knowledge of the principles and evolution of animal life and its biodiversity. Learning of: classification criteria; main structural models of different animal phyla; structure and function of the major organ and animal systems; mechanisms and reproductive strategies; development and life cycles. Biodiversity, systematics and phylogeny of the main phyla.

**Prerequisiti** Conoscenze principali relative alla cellula animale e ai processi di mitosi e di meiosi.

Knowledge related to animal cell and the processes of mitosis and meiosis

**Contenuti del corso** Organismi procariotici ed eucariotici. Sviluppo della pluricellularità: i metazoi. La specie: concetto tipologico/biologico. Cenni di Zoologia sistematica: criteri di classificazione. Analogia ed omologia. Convergenza evolutiva e radiazione adattativa. Categorie tassonomiche e taxa. Nomenclatura zoologica. Bauplan e livelli di organizzazione. Simmetria. Metameria. Cavità del corpo. Caratteristiche morfologiche e funzionali, cicli biologici ed ecologia dei seguenti phyla: Protozoi, Poriferi, Cnidari, Platelminti, Nematodi, Molluschi, Anellidi, Artropodi, Echinodermi, Cordati. Cenni di bioenergetica e metabolismo. Alimentazione e nutrimento. Sistemi di trasporto interno. Osmoregolazione ed escrezione. Sistema tegumentario e di sostegno. Movimento e locomozione. Sistema nervoso e organi di senso. Sistema endocrino. Riproduzione asessuale. Scissione binaria e multipla. Gemmazione. Frammentazione. Strobilazione. Poliembrionia. Amplificazione larvale. Riproduzione sessuale. Apparati riproduttori. Cellule germinali. Ermafroditismo. Meiosi e gametogenesi. Tipi di gameti. Determinazione del sesso. Fecondazione. Ginogenesi. Partenogenesi. Neotenia. Strategie riproduttive. Oviparità e viviparità. Cure parentali. Sviluppo diretto e indiretto. Metamorfosi. L'animale nel contesto ambientale: ecologia dell'individuo. Interazioni interspecifiche positive (commensalismo, mutualismo). Interazioni interspecifiche negative (il concetto di nicchia ecologica e la competizione, amensalismo, parassitismo, predazione). Evoluzione: teorie e meccanismi. Specie e speciazione. Adattamento.

Prokaryotic and eukaryotic organisms. Development of pluricellularity: metazoans. The species: typological/organic concepts. Introduction to systematic Zoology: Classification criteria. Analogy and homology. Convergent evolution and adaptive radiation. Taxonomic

categories and taxa. Zoological Nomenclature. Bauplan and organization levels. Symmetry. Metamerism. The body cavity. Morphological and functional characteristics, life cycles and ecology of the following phyla: Protozoa, Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematodes, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Chordata. Introduction to bioenergetics and metabolism. Feeding and nutrition. Internal transport systems. Osmoregulation and excretion. Integumentary system and support. Movement and locomotion. Nervous system and sense organs. Endocrine system. Asexual reproduction. Binary and multiple cleavage. Budding. Fragmentation. Strobilation. Polyembryony. Larval amplification. Sexual reproduction. Reproductive systems. Germ cells. Hermaphroditism. Meiosis and gametogenesis. Types of gametes. Sex determination. Fertilization. Gynogenesis. Parthenogenesis. Neoteny. Reproductive strategies. Oviparity and live birth. Parental care. Direct and indirect development. Metamorphosis. The animal in the environment: individual ecology. Positive interspecific interactions (commensalism, mutualism). Negative interspecific interactions (the concept of ecological niche and competition, amensalism, parasitism, predation). Evolution: theories and mechanisms. Species and speciation. Adaptation.

#### **Programma dettagliato PARTE SISTEMATICA**

**Cenni di Zoologia sistematica:** definizione e concetto di specie biologica; nomenclatura binomia; criteri e metodi di classificazione; classificazione gerarchica; i domini e i regni del mondo vivente; principali suddivisioni del regno animale; la filogenesi e le scuole tassonomiche; categorie tassonomiche e taxa; concetti di analogia e omologia; convergenza evolutiva e radiazione adattativa.

**Organizzazione di base degli animali:** livello organizzativo unicellulare; origine della pluricellularità e ipotesi evolutive; mole corporea e complessità animale; la simmetria del corpo; modelli di sviluppo; tipi di segmentazione; formazione dei foglietti embrionali; organizzazione di-triblastica; protostomi e deuterostomi; l'origine e le funzioni del celoma; metameria.

**Caratteristiche morfologiche e funzionali, riproduzione, cicli biologici ed ecologia dei seguenti Phyla** (con particolare riguardo alle nozioni specificate gruppo per gruppo e alle caratteristiche delle classi indicate):

1. **PROTOZOI:** organizzazione strutturale generale e strutture peculiari; organizzazione generale dei gruppi principali (flagellati, sarcodici, ciliati, sporozoi); motilità; nutrizione; osmoregolazione; riproduzione e processi sessuali; ciclo vitale di Plasmodium sp.; coniugazione nei ciliati; protozoi di interesse per l'uomo (Toxoplasma, Entamoeba, Trypanosoma, Leishmania) e per l'ambiente (biosensori).
2. **PORIFERI:** organizzazione e struttura interna; strutture ascon, sycon e leucon; tipologie cellulari; tipi di scheletro; idrodinamismo e alimentazione; riproduzione; ecologia e distribuzione; generalità dei gruppi: Calcarea, Hexactinellida e Demospongiae.
3. **CNIDARI:** organizzazione strutturale; tipi cellulari; nutrizione; locomozione; riproduzione e sviluppo; cicli metagenetici tipici e non; colonialità e polimorfismo; ecologia; generalità delle classi: Hydrozoa, Scyphozoa, Cubozoa e Anthozoa.
4. **PLATELMINTI:** generalità; parete del corpo; nutrizione e digestione; respirazione e trasporto; sistema escretore; sostegno e locomozione; risposta agli stimoli; riproduzione e sviluppo; parassitismo; cicli vitali di Polystomum integerrimum, alcuni trematodi (Fasciola hepatica, Schistosoma mansoni e Opisthorchis sinensis) e cestodi (Tenia solium, Echinococcus granulosus e Diphyllbothrium latum); organizzazione generale dei Neodermata (Monogenei, Trematodi e Cestodi) e dei turbellari.
5. **NEMATODI:** forma generale del corpo; sostegno e movimento; nutrizione; respirazione e trasporto interno; escrezione ed osmoregolazione; risposta agli stimoli; riproduzione e sviluppo; ecologia; generalità di Phasmidea e Aphasmidea; nematodi parassiti e loro cicli vitali (Trichinella spiralis, Ancylostoma duodenale, Ascaris lumbricoides, Enterobius vermicularis, Wuchereria bancrofti).
6. **MOLLUSCHI:** generalità; nutrizione; respirazione; trasporto interno; escrezione; sostegno e movimento; risposta agli stimoli; riproduzione e sviluppo; ecologia; organizzazione generale dei Gastropoda, Bivalvia e Cephalopoda; cenni ai gruppi minori; caratteristiche di alcune specie d'interesse alimentare. Ciclo biologico di Anodonta sp.
7. **ANNELIDI:** generalità; organizzazione metamERICA; nutrizione; respirazione; trasporto interno; escrezione; sostegno e movimento; risposta agli stimoli; riproduzione e sviluppo;

---

organizzazione generale dei Polychaeta e Clitellata.

8. **ARTROPODI**: forma generale del corpo; esoscheletro; sostegno e movimento; nutrizione-, respirazione; trasporto interno; escrezione ed omoregolazione; risposta agli stimoli; sistema endocrino; riproduzione, sviluppo embrionale e larvale; muta e metamorfosi; ecologia; organizzazione generale dei Chelicerati, Miriapodi, Crostacei e Insetti; caratteristiche dei principali ordini d'insetti (Odonati, Ortoteri, Emitteri, Ditteri, Imenotteri, Lepidotteri, Coleotteri).

9. **ECHINODERMI**: generalità; organizzazione del corpo; nutrizione-, trasporto interno; respirazione ed escrezione; risposta agli stimoli; sostegno e movimento; riproduzione e sviluppo; ecologia; simmetria pentaraggiata; simmetria pentaraggiata; organizzazione generale degli Asteroidei, Ofiuroidei, Echinoidei, Holoturoidei, Crinoidei.

10. **CORDATI**: organizzazione generale dei Tunicati e Cefalocordati; caratteristiche generali degli agnati e gnatostomi (pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi).

### **PARTE GENERALE**

**Bioenergetica e metabolismo**: il concetto di energia; elementi di termodinamica; necessità energetiche; la temperatura corporea: gli scambi di calore; ectodermia ed endoterma; adattamenti per regolare la temperatura corporea: strutturali, comportamentali e fisiologici; ibernazione ed estivazione; regole di Bergman e di Allen.

**Alimentazione e nutrimento**: modalità e tipi di alimentazione (consumatori di liquidi, filtratori, alimentazione con substrati); cenni sui meccanismi di digestione e assorbimento.

**Scambi gassosi**: la legge di Fick; respirazione in ambienti acquatici e terrestri; strutture e meccanismi di respirazione nei vari phyla; pigmenti respiratori; adattamenti per l'immersione nei mammiferi.

**Sistemi di trasporto interno**: apparato circolatorio aperto e chiuso; liquidi corporei e loro funzioni; circolazione semplice e a doppio circuito nei vertebrati; la circolazione dei liquidi in assenza di apparato circolatorio; adattamenti al freddo dell'apparato circolatorio.

**Osmoregolazione ed escrezione**: relazioni osmotiche degli organismi nel loro ambiente; adattamenti omeostatici; prodotti terminali del metabolismo azotato; Meccanismi d'escrezione; apparati escretori; strutture specializzate per l'escrezione; adattamenti per l'escrezione in ambiente marino.

**Sistema tegumentario e di sostegno**: strutture ed annessi tegumentari; funzioni del sistema tegumentario; colorazioni; strategie mimetiche; endoscheletro ed esoscheletro; scheletro idrostatico; funzioni dello scheletro.

**Coordinazione nervosa e organi di senso**: cenni sulla struttura e funzione del sistema nervoso; evoluzione del sistema nervoso; processo di cefalizzazione; percezione sensoriale; fotorecettori (macchie oculari; occhi semplici e composti); meccanorecettori (linea laterale; orecchio; propriocettori, statocettori, tangocettori); chemiorecettori (gusto e olfatto); feromoni (di casta; di allarme; di aggregazione; per il riconoscimento); termorecettori; elettrorecettori; magnetorecettori.

**Coordinazione endocrina**: ormoni e ghiandole endocrine; cenni sull'omeostasi ormonale; regolazione della muta e della metamorfosi; regolazione della riproduzione.

### **STRATEGIE RIPRODUTTIVE E SVILUPPO**

**Riproduzione asessuale**: scissione binaria e multipla; gemmazione; frammentazione; strobilazione; poliembrionia; amplificazione larvale.

**Riproduzione sessuale**: apparati riproduttori; cellule germinali; meiosi e gametogenesi; tipi di gameti; determinazione del sesso (cromosomica e ambientale); fecondazione; caratteri sessuali; partenogenesi: tipi e modelli; intersessualità (ermafroditismo e ginandromorfismo); neotenia; pedogenesi.

**Strategie riproduttive**: oviparità e viviparità; sviluppo diretto e indiretto; cure parentali; metamorfosi.

### **L'ANIMALE NEL CONTESTO AMBIENTALE**

**Ecologia dell'individuo**: tipi di associazioni intraspecifiche; interazioni interspecifiche positive (commensalismo, mutualismo); interazioni interspecifiche negative (il concetto di nicchia ecologica e la competizione, amensalismo, parassitismo, predazione).

### **ESPERIENZE PRATICHE DI LABORATORIO**

**In aula**: osservazione e riconoscimento di modelli e campioni macroscopici di invertebrati e

---

vertebrati; **in laboratorio**: osservazione e riconoscimento al microscopio di preparati istologici di invertebrati e di microrganismi d'acqua dolce; dissezioni)

---

**Testi di riferimento** DE BERNARDI e altri – “Zoologia” (Parte sistematica e generale) – Idelson-Gnocchi  
HICKMAN e altri – “Diversità Animale” XVI edizione – McGraw-Hill  
MILLER - HARLEY – “Zoologia” (Parte sistematica e generale) – Idelson-Gnocchi  
MITCHELL e altri – “Zoologia” – Zanichelli  
D’ANIELLO – “Taxa” – Edises

---

**Curriculum docente: prof. Claudia Pinelli**

1995: Laurea in Scienze Naturali, con lode, Università degli Studi di Napoli “Federico II”.

1999: Dottorato di Ricerca in Biologia Evoluzionistica (PhD), Università degli Studi di Napoli “Federico II”.

2000: Cultore della Materia (Zoologia) per titoli conseguiti, deliberato dal Consiglio della Facoltà di Scienze MM.FF.NN. della “SUN”.

2000-01: AvH Post-Doctoral Fellowship, Fondazione Alexander von Humboldt (Bonn, Germany) presso il Department of Neuroanatomy, School of Medicine, George-August University of Goettingen, Germany.

2001 - oggi: Ricercatore Universitario, Settore Scientifico Disciplinare (SSD) - Zoologia (BIO/05), Facoltà di Scienze MM.FF.NN. della “SUN”.

L’attività scientifica ha spaziato su diversi temi del SSD-BIO/05, attinenti il livello di organizzazione cellulare e organistico dei metazoi, con particolare interesse per le indagini sull’organizzazione funzionale, la riproduzione, la morfogenesi e lo sviluppo. Le principali linee di ricerca riguardano: (i) Ontogenesi e neuroanatomia comparativa di alcuni sistemi neuropeptidergici; (ii) Evoluzione e ontogenesi di componenti neuronali connesse con le funzioni olfattive; (iii) Regolazione ormonale negli Anfibi; (iv) Interazioni anatomiche e funzionali tra i mastociti e il sistema nervoso dei vertebrati.

L’attività scientifica della dr. Pinelli è documentata da numerose pubblicazioni in estenso (peer-reviewed), da articoli su libri internazionali, e da numerose comunicazioni a Congressi Nazionali ed Internazionali. E’ stata responsabile scientifico ed ha partecipato a numerosi progetti di ricerca finanziati. E’ referee di diverse riviste internazionali. E’ co-autore del testo Zoologia (Idelson-Gnocchi).

L’attività didattica svolta presso l’ex Facoltà di Scienze MM.FF.NN. e Dipartimento DiSTABiF della “SUN” ha riguardato diversi insegnamenti del SSD-BIO/05: Zoologia, Ecologia Animale, Metodologie Zoologiche, Laboratorio di Biologia Sperimentale.