

# Testi del Syllabus

Resp. Did. **GIULIANINI PIERO GIULIO** **Matricola: 004971**

Docente **GIULIANINI PIERO GIULIO, 6 CFU**

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **599SM - ECOFISIOLOGIA ANIMALE**

Corso di studio: **SM57 - ECOLOGIA DEI CAMBIAMENTI GLOBALI**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/05**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** Italiano

**Contenuti (Dipl.Sup.)** Il corso affronta le risposte adattative dei vari taxa animali alle sfide ambientali. Vengono illustrati i principali adattamenti fisiologici, comportamentali e biochimici per l'omeostasi della temperatura, dei gas disciolti nei fluidi corporei e dell'equilibrio idrico-salino. Vengono illustrate le risposte neuroendocrine a stress generici dei Vertebrati e di alcuni taxa di Invertebrati.

**Testi di riferimento** Environmental Physiology of Animals, SECOND EDITION  
Pat Willmer, Graham Stone, Ian Johnston  
Copertina rigida: 754 pagine  
Editore: Blackwell Pub; 2 edizione (12 ottobre 2004)  
Lingua: Inglese  
ISBN-10: 1405107243  
ISBN-13: 978-1405107242

**Obiettivi formativi**

CONOSCENZA E COMPrensIONE

- Conoscere gli adattamenti strutturali e fisiologici degli animali ai vari ambienti.
- Comprendere le risposte genetiche, metaboliche e comportamentali degli animali alle variazioni abiotiche e biotiche presenti in ambienti acquatici e terrestri.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

- Sapere descrivere le risposte comportamentali e fisiologiche dei principali taxa animali alle sfide poste dagli ambienti acquatici e terrestri.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

L'autonomia di giudizio viene sviluppata tramite la preparazione all'esame orale. Lo studente deve inoltre cercare e proporre un articolo scientifico recente sugli argomenti del corso per presentarlo agli altri studenti. Durante la presentazione viene chiesto di analizzare criticamente i risultati del lavoro scelto.

ABILITÀ COMUNICATIVE

La presentazione individuale dei risultati di un articolo scientifico recente sugli argomenti del corso stimola l'uso di un lessico scientifico

appropriato. Le domande del docente e degli altri studenti durante la presentazione permettono di capire la capacità di rielaborazione critica delle nozioni esposte.

#### CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

La capacità di apprendimento è stimolata dall'approfondimento delle conoscenze apprese durante le lezioni e durante le presentazioni di articoli scientifici recenti che risultano estremamente variegati sia per diversità di taxa che di ambienti trattati.

<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di base di biologia animale.
<b>Metodi didattici</b>	Lezioni frontali con l'ausilio di presentazioni multimediali.
<b>Altre informazioni</b>	Il programma dettagliato, le presentazioni multimediali e il materiale di studio saranno caricati nel sito Moodle del corso.
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	Colloquio orale e presentazione individuale di un articolo scientifico.
<b>Programma esteso</b>	<p>Ambienti stabili ed instabili: energia e competizione interspecifica. Ambienti "facili" e "difficili". Selezioni di tipo r, A e K. La risposta fisiologica a diverse scale. Diversi livelli funzionali: evasori, conformi e regolatori. Dimensioni e conseguenze strutturali e funzionali. Endoscheletro e struttura ossea. Crescita isometrica e allometrica. Grandezza e tasso metabolico assoluto e specifico. Effetti della dimensione sul movimento. Costi netto specifico e secondari del movimento. Comparazione tra i vari sistemi di movimento. Effetti sui fenomeni migratori. Il torpore giornaliero nei colibrì. Calore latente di fusione nell'acqua. Proprietà colligative. Le acquaporine. Regolazione del volume cellulare: permeabilità della membrana e osmoliti compensatori. Bilancio idrico, osmoregolazione ed escrezione. Animali marini stenoalini conformi e eurialini regolatori. Regolatori iposmotici (<i>Artemia</i> sp.). Animali terrestri come regolatori osmotici e ionici obbligati. Adattamenti ad ambienti estremi: estivazione. Assorbimento di sali nella regolazione iperosmotica. Secrezione di sali nella regolazione iposmotica. Assorbimento di acqua dall'ambiente. Organi osmoregolatori. Protonefridi e Metanefridi. Rene dei Vertebrati, il nefrone. Tubuli malpighiani, ghiandola rettale e "membrana perinefrica". Animali idrici, mesici e xerici. Animali ammoniotelici, ureotelici e uricotelici. Regolazione dell'acqua negli scambi respiratori. Acqua metabolica. La regolazione della temperatura. Influenza della temperatura sulla cinetica enzimatica. Effetti a breve, medio e lungo termine del calo della temperatura. <math>K_{cat}</math> e <math>K_m</math>. Allozimi e isozimi: adattamento enzimatico a breve e lungo termine. Acclimatazione di Anfibi e Teleostei nelle regioni temperate. Contrazione muscolare e freddo, catene leggere e pesanti della miosina. Adattamento enzimatico a lungo termine. Adattamento omeoviscoso delle membrane plasmatiche (HVA). Le desaturasi. Le heat shock proteins. Tolleranza al congelamento. Sostanze crioprotettive. Animali intolleranti al congelamento. Fenomeno del sopraffusione dell'acqua. Nototenioidi con proteine e glicopeptidi antigelo. Endotermi ed ectotermi. Tachimetabolici e bradimetabolici. L'eterocefalo glabro. Animali euritermi e stenotermi. Scambi termici tra animali ed ambiente: conduzione, convezione ed irraggiamento. Sistemi di isolamento. Assorbanza e riflettanza dei corpi. Perdita di calore per evaporazione. Temperatura critica superiore ed inferiore. Il poligono di tolleranza termica. Termogenesi non da brivido. Il tessuto adiposo bruno. Ruolo della digestione nella produzione di calore. Sistemi di scambio controcorrente del calore. Sudorazione, ansimazione e vibrazione golare per la perdita di calore. Ipotermia, torpore, ibernazione. Evoluzione dell'endotermia con temperature corporee alte. Effetti della neuroregolazione: scatenanti, omeostatici e di controllo sintetico. Strutture neuroendocrine negli Invertebrati. Corpora allata, cardiaca e ghiandole protoraciche. Complesso organo X - ghiandola del seno. Strutture neuroendocrine dei Vertebrati. Controllo ipotalamo-ipofisi. La</p>

ghiandola surrenale e le risposte da stress. Il pancreas endocrino: l'omeostasi glicemica. Il controllo del bilancio idrico salino negli Invertebrati: Molluschi e Crostacei. Ruolo della prolattina e degli ADH nei Vertebrati. Il controllo del pH e della calcemia. Controllo di sviluppo e crescita. Habitat e biota marini. Adattamento ionico e osmotico nel mare. L'ambiente termico marino. Migrazioni diurne. Endotermia regionale in grandi Vertebrati ectotermi. sistema di scambio controcorrente nei muscoli del tronco dei tonni. Endotermia regionale nel cervello dei marlin. Adattamento respiratorio. Scambi controcorrente nelle branchie dei Teleostei. Pigmenti respiratori.



## Testi in inglese

	Italian
	The course deals with the adaptive responses of various animal taxa to environmental challenges. The major physiological, behavioral and biochemical adaptations for the homeostasis of temperature, gases dissolved in the body fluids and water-salt balance will be illustrated. The neuroendocrine responses to generic stress in vertebrates and in some invertebrates taxa will be illustrated.
	<p>Environmental Physiology of Animals, SECOND EDITION          Pat Willmer, Graham Stone, Ian Johnston          Copertina rigida: 754 pagine          Editore: Blackwell Pub; 2 edizione (12 ottobre 2004)          Lingua: Inglese          ISBN-10: 1405107243          ISBN-13: 978-1405107242</p>
	<p><b>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING</b>          - To know the structural and physiological adaptations of the animals to the various environments.          - Understanding the genetic, metabolic and behavioral responses of animals to abiotic and biotic variations in aquatic and terrestrial environments.</p> <p><b>ABILITY TO APPLY KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING</b>          - Know how to describe the behavioral and physiological responses of the main animal taxa to the challenges posed by aquatic and terrestrial environments.</p> <p><b>JUDGMENT AUTONOMY</b>          The autonomy of judgment is developed through the preparation for the oral exam. The student must also seek and propose a recent scientific article on the topics of the course to present it to other students. During the presentation you are asked to critically analyze the results of the chosen work.</p> <p><b>COMMUNICATION SKILLS</b>          The individual presentation of the results of a recent scientific article on the course topics stimulates the use of an appropriate scientific vocabulary. The questions of the teacher and of the other students during the presentation allow us to understand the capacity for critical re-evaluation of the concepts presented.</p> <p><b>LEARNING ABILITY</b>          The ability to learn is stimulated by the deepening of the knowledge learned during the lessons and during the presentations of recent scientific articles that are extremely varied both for differences in taxa and in the environments treated.</p>
	Basic knowledge of animal biology.

Frontal lessons with multimedia presentations.

The detailed syllabus, multimedia presentations and study material will be loaded in the Moodle site of the course.

Oral exam and individual presentation of a scientific paper.

Stable and unstable environments: interspecific energy and competition. "Easy" and "difficult" environments. Selections of type r, A and K. The physiological response at different scales. Different functional levels: avoiders, conformers and regulators. Scaling, structural and functional consequences. Endoskeleton and bone structure. Isometric and allometric growth. Size and absolute and specific metabolic rate. Effects of size on movement. Specific and secondary net costs of the movement. Comparison between the various movement systems. Effects on migratory phenomena. The daily torpor in the hummingbirds. Latent heat of melting in water. Colligative properties. The aquaporins. Cell volume regulation: membrane permeability and compensating osmolytes. Water balance, osmoregulation and excretion. Sea animals conforming stenoalines and regulatory eurydines. Hypospasm regulators (*Artemia* sp.). Land animals as obligatory osmotic and ionic regulators. Adaptations to extreme environments: summation. Absorption of salts in hyperosmotic regulation. Secretion of salts in hypo-osmotic regulation. Absorption of water from the environment. Osmo-regulatory organs. Protonephridia and Metanephridia. Kidney of Vertebrates, the nephron. Malpighian tubules, rectal gland and cryptonephridial system. Water, mesic and xeric animals. Ammoniotelic, ureotelic and uricotelic animals. Water regulation in respiratory exchanges. Metabolic water. Temperature regulation. Influence of temperature on enzymatic kinetics. Short, medium and long-term effects of temperature drop.  $K_{cat}$  and  $K_m$ . Allozymes and isozymes: short and long-term enzymatic adaptation. Acclimatization of amphibians and teleosts in temperate regions. Muscle and cold contraction, light and heavy chains of myosin. Long-term enzymatic adaptation. Homeoviscous adaptation of plasma membranes (HVA). The desaturases. Heat shock proteins. Tolerance to freezing. Cryoprotective substances. Animals intolerant to freezing. Phenomenon of water supercooling. Nototenioides with proteins and antifreeze glycopeptides. Endotherms and ectotherms. Tachymetabolics and bradimetabolic. The hairless heterocephalus. eurythermic and stenothermic animals. Thermal exchanges between animals and the environment: conduction, convection and radiation. Insulation systems. Absorbance and reflectance of bodies. Heat loss by evaporation. Upper and lower critical temperature. The thermal tolerance polygon. Nonshivering thermogenesis. Brown adipose tissue. Role of digestion in the production of heat. Counter-current heat exchange systems. Sweating, panting and gular flutter for heat loss. Hypothermia, torpor, hibernation. Evolution of endothermia with high body temperatures. Effects of neuro-regulation: triggering, homeostatic and synthetic control. Neuro-endocrine structures in Invertebrates. Corpora allata, cardiac and protoracic glands. Organ complex X - breast gland. Neuro-endocrine structures of Vertebrates. Hypothalamus-hypophysis control. The adrenal gland and stress responses. The endocrine pancreas: glycemic homeostasis. The control of the salt water balance in Invertebrates: Molluscs and Crustaceans. Role of prolactin and ADH in Vertebrates. The control of pH and calcium. Control of development and growth. Habitat and marine biota. Ionic and osmotic adaptation in the sea. The marine thermal environment. Daytime migration. Regional endotherm in large Vertebrate ectotherms. counter-current exchange system in the tuna trunk muscles. Regional endothermic in the marlin's brain. Respiratory adaptation. Counter-current exchanges in the gills of teleosts. Respiratory pigments.