



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ETOLOGIA

**PAOLO LUSCHI**

Anno accademico 2018/19  
CdS SCIENZE BIOLOGICHE  
Codice 079EE  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ETOLOGIA	BIO/05	LEZIONI	48	PAOLO LUSCHI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Il corso si propone di fornire conoscenze sui processi alla base del comportamento animale, illustrando i principi e i concetti fondamentali dell'etologia (ad es. la motivazione, gli stimoli, la comunicazione i sistemi di apprendimento). Verranno inoltre discussi alcuni fenomeni comportamentali più specifici come le forme di socialità degli animali, l'orientamento e il comportamento dell'uomo.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le conoscenze acquisite verranno verificate alla fine del corso tramite gli esami orali previsti.

#### *Capacità*

Lo studente avrà acquisito nozioni di base sui fenomeni e i processi alla base del comportamento degli animali.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

L'apprendimento delle conoscenze sul comportamento degli animali verrà verificato alla fine del corso tramite gli esami orali previsti.

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire competenze sul comportamento degli animali.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

L'apprendimento delle competenze sul comportamento degli animali verrà verificato tramite gli esami orali previsti.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenze di base di zoologia degli Invertebrati e dei Vertebrati e di neurofisiologia dei Vertebrati.

#### *Indicazioni metodologiche*

Il corso è costituito da lezioni frontali, con ausilio di diapositive. Sul sito di elearning del corso verrà reso disponibile del materiale didattico (ad es. file Power Point delle diapositive mostrate a lezione, articoli scientifici di interesse). Le comunicazioni tra studenti e docente avverranno soprattutto attraverso la posta elettronica o ricevimenti personalizzati.

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

L'etologia come scienza zoologica comparata. Basi e concetti generali di evoluzione biologica: variabilità biologica e selezione naturale, adattamento. Correlati genetici dell'evoluzione: il gene come unità di selezione e concetto del "gene egoista". Storia dell'etologia: caratterizzazione della disciplina; behaviorismo ed etologia vera e propria; i contributi di Lorenz e Tinbergen alla definizione dell'etologia come disciplina zoologica. Approcci allo studio del comportamento animale. Metodi di studio ed obiettivi dell'etologia: etologia descrittiva e sperimentale.

Comportamenti riflessi: caratteristiche del fenomeno, esempi. Comportamenti motivati: concetto di motivazione e sua importanza nello studio del comportamento animale. Modalità di misura della motivazione. Modelli di motivazione: il modello "psicoidraulico" di Lorenz e i modelli omeostatici a feedback. Comportamenti spontanei, azioni a vuoto e oggetti sostitutivi. Sistemi motivazionali principali.

Organizzazione temporale del comportamento: necessità di coordinazione tra comportamenti differenti, catene di comportamenti. Competizione e inibizione tra comportamenti: esempi. Situazioni di conflitto e loro risoluzione: comportamenti ambivalenti, rediretti e di sostituzione.



## UNIVERSITÀ DI PISA

Comportamenti di conflitto nell'uomo: esempi di aggressività rediretta e di comportamenti di sostituzione. Organizzazione giornaliera del comportamento: routine e ritmi. I ritmi e gli orologi biologici: ritmi giornalieri, annuali, lunari e tidali. Ritmicità giornaliera e circadiana e azione degli *zeitgeber*.

Il comportamento in risposta agli stimoli: definizione di stimoli, ruolo nel comportamento animale. Stimoli scatenanti, motivanti e orientanti. Filtrazione periferica degli stimoli: esempi di "mondi soggettivi" degli animali. Filtrazione centrale degli stimoli: generalità sul processo. Esperimenti con zimbelli sui piccoli di gabbiano, sullo spinarello e sul pettirosso. Concetto e significato biologico di stimolo chiave. Stimoli complessi: importanza del movimento (esperimenti con il "falco-oca"). Impiego di stimoli chiave in natura: zimbelli naturali, mimetismo fanerico. Stimoli soprannaturali: concetto, esempi, significato. Stimoli supernaturali in natura: il caso del cuculo. Stimoli chiave nell'uomo: esempi generali. La comunicazione animale: definizione, distinzione tra stimoli chiave e segnali scatenanti, ruolo dell'emittente e del ricevente e vantaggi reciproci, difficoltà nello studio del fenomeno. La comunicazione tattile, chimica, acustica e visiva: caratteristiche, esempi, vantaggi e svantaggi. Evoluzione dei segnali scatenanti: importanza della sensibilità del ricevente. Evoluzione di segnali cospicui e ruolo della selezione sessuale. Conflitti tra emittente e ricevente, evoluzione di segnali onesti: concetto ed esempi. Tipi di segnali scatenanti: segnali discreti e graduati, di metacomunicazione (generalità, esempi). La ritualizzazione dei segnali scatenanti: caratteristiche del processo, importanza, conseguenze. Caratteristiche dei comportamenti ritualizzati: esagerazione, formalizzazione, semplificazione e ripetizione. Comunicazione e ritualizzazione nel comportamento dell'uomo: cenni, esempi generali.

La danza delle api: cenni sull'organizzazione delle società di api; descrizione del fenomeno, modalità di comunicazione, importanza concettuale (comunicazione simbolica negli animali). Superamento della distinzione tra danze circolari e a otto, ruolo degli odori delle bottinatrici e codifica della qualità della fonte di cibo. Modalità di misurazione delle distanze percorse. Precisione delle informazioni trasmesse e integrazione nei sistemi di navigazione delle operaie. Effetto della danza su operaie inesperte e con esperienza, flessibilità della risposta della colonia e funzione generale per la colonia. Evoluzione del sistema comunicativo.

Ontogenesi del comportamento: coesistenza di componenti innate ed apprese nei vari comportamenti. Comportamenti innati: criteri generali di riconoscimento dei comportamenti innati (rigidezza formale, manifestazione immediata e precoce: esempi). Esperimenti "alla Kaspar Hauser": generalità, interpretazione dei risultati. Esperimenti di genetica del comportamento: studi su ibridi e su individui con mutazioni comportamentali (generalità, esempi). Esperimenti di incrocio tra popolazioni differenti: esempio della direzione di orientamento dei talitri. Comportamenti innati nell'uomo: comportamenti precoci nei neonati e nei bambini ciechi alla nascita. Comportamenti "universali" e loro importanza. Interazione tra componenti innate e apprese nello sviluppo del canto degli uccelli: tipi di vocalizzazioni presenti negli uccelli, ruolo e importanza comportamentale. Sviluppo del canto: esperimenti con animali allevati in isolamento o resi sordi; modello proposto; durata del periodo sensibile; ruolo delle interazioni sociali. Variabilità del processo: canti cristallizzati, fenomeni di improvvisazioni e imitazione di canti. Scelta del tutore e sviluppo dei dialetti. Sviluppo delle vocalizzazioni in altri animali e somiglianze con lo sviluppo del linguaggio umano.

L'apprendimento: inquadramento generale del problema, definizione e caratterizzazione del fenomeno; predisposizioni innate all'apprendimento. Classificazione delle forme di apprendimento. Apprendimento tramite assuefazione: esempi, significato, importanza. Condizionamenti di I tipo: esperimenti di Pavlov e meccanismi di base. Condizionamenti di II tipo: meccanismo generale, esempi di risposte rilevabili con gabbie di Skinner e labirinti. Predisposizioni innate all'apprendimento associativo: esempi. Caratteristiche generali dell'apprendimento associativo: contiguità tra stimoli presentati, estinzione e rinforzo. Apprendimento associativo in condizioni naturali: importanza, esempi generali, mimetismo mulleriano e batesiano. Apprendimento associativo nell'uomo: pensiero associativo e causale. Apprendimento latente: significato, esempi. Comportamento di gioco infantile come forma di apprendimento latente; caratteristiche e diffusione del gioco. L'imprinting: definizione e diffusione. Imprinting filiale negli Uccelli: meccanismi e conseguenze comportamentali, stimoli rilevanti. Variazioni nell'estensione dei periodi sensibili e nell'irreversibilità e ruolo delle predisposizioni genetiche nell'imprinting filiale. L'imprinting sessuale: caratteristiche generali, risultati degli esperimenti di *cross-fostering*, somiglianze e differenze con l'imprinting filiale, effetti della *breeding experience*. Diffusione tra gli uccelli; differenze tra maschi e femmine. Imprinting sessuale e scelta del partner: concetto di *optimal outbreeding*, esempi (anche nell'uomo). Processi simili all'imprinting. Imprinting nei primati e nell'uomo: attaccamento dei piccoli di macaco alla madre (esperimenti di Harlow), teoria di Bowlby sull'attaccamento nell'uomo. Apprendimento per intuizione: caratteristiche generali, esperimenti di Kohler. Apprendimento per imitazione: caratteristiche generali, esempi e fenomeni di *local enhancement*. Imitazione e trasmissione culturale delle informazioni: importanza, esempio dei macachi giapponesi.

Socialità degli animali e vita di gruppo: classificazione dei raggruppamenti animali (aggregazioni, associazioni anonime e individualizzate). Vantaggi e limiti della vita in gruppo. Comportamento territoriale: definizione di territorio, home range e aree personali. Funzione generale e diffusione del territorialismo. Tipi di territorio. Modalità di marcatura territoriale: fenomenologia e principali differenze funzionali. Effetti della marcatura territoriale. Il comportamento aggressivo intra-specifico: diffusione e funzione biologica dell'aggressività intraspecifica, motivazione all'aggressività. Comportamenti di minaccia e di sottomissione: caratterizzazione, funzione, esempi. Combattimenti ritualizzati e non ritualizzati: modalità, funzioni biologiche, esempi. Gestione dell'aggressività all'interno dei gruppi animali: tolleranza, aggressione e riconciliazione; comportamenti di pacificazione. Comportamento gerarchico e sua funzione, evoluzione dei segnali di status. Cenni sulla socialità dell'uomo: comportamenti di minaccia e di acquietamento, territorialismo.

Le società degli insetti: definizione di eusocialità e sua diffusione. Importanza comportamentale ed ecologica degli insetti sociali. Esempio del ciclo biologico delle vespe cartonaie del genere *Polistes* e cenni su quello delle api. Caratteristiche principali dei cicli biologici degli insetti sociali. Comportamenti altruistici negli insetti sociali e altrove: importanza delle relazioni di parentela tra individui, coefficiente e selezione di parentela, fitness diretta, indiretta e inclusiva. Altruismo nelle società degli insetti: ruolo dell'aploidiploidia negli Imenotteri ed evoluzione dell'eusocialità negli altri ordini. Selezione di parentela e fenomeni di altruismo nell'uomo.

Orientamento degli animali: definizione e estensione del fenomeno. Metodi di rilevazione del comportamento orientato: esempi dell'orientamento dei talitri, dei passeriformi migratori. Tecniche di telemetria animale: generalità, modalità di attacco degli strumenti, sistemi di cattura-marcatura e ricattura. Impiego dei GPS data logger. Radiotracking convenzionale: applicazione e limiti. Telemetria satellitare Argos: generalità sul funzionamento, vantaggi e svantaggi. Esperimento di Perdeck sugli storni e concetto di orientamento mono- e pluri- direzionale. Orientamento monodirezionale e ruolo delle bussole biologiche. Bussola solare: esperimenti con lo specchio e trattamenti di clock-shift. La bussola magnetica: il campo magnetico terrestre e il vettore magnetico. Esperimenti di orientamento magnetico e loro significato. Cenni sulla bussola lunare e stellare. Orientamento pluridirezionale: fase di mappa e di bussola, navigazione e homing. Principali forme di navigazione: path integration nella formica *Cataglyphis*. Sistema di navigazione olfattiva nel colombo viaggiatore: meccanismi, principali evidenze sperimentali. Cenni sulle migrazioni degli animali e sui sistemi di navigazione impiegati.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Bibliografia e materiale didattico

Testi di riferimento:

1. Manning e M. Stamp Dawkins " Il comportamento animale", Bollati Boringhieri, 2003
2. Eibl-Eibesfeldt "I fondamenti dell'etologia", Adelphi 1996

Articoli scientifici forniti dal docente sul sito di E-learning

### Indicazioni per non frequentanti

Non sussistono differenze per studenti non frequentanti, ai quali si suggerisce di riferirsi ai testi di esame suggeriti e al dettagliato programma di esame disponibile.

### Modalità d'esame

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 ), di durata intorno a 30 minuti.

*Ultimo aggiornamento 07/01/2019 14:02*