

Curtis, Barnes, Schnek, Flores

Invito alla biologia.blu Ambiente e sostenibilità

Di seguito sono riportate le soluzioni degli esercizi presenti al fondo di ogni capitolo del volume.

CAPITOLO D1 – LO STUDIO DEL COMPORTAMENTO

1)

A	B	C	D	E	F	G	H
8	3	7	6	5	1	4	2

2) a; e

- 3) a) kin selection;
b) insight o apprendimento per ragionamento
c) gerarchia di dominanza
d) sostanza della regina

4) b

- 5) a) V; gli animali in grado di riprodursi con maggiore frequenza garantiscono la trasmissione anche dei geni degli individui consanguinei; pertanto, in tutte le specie eusociali, gli individui fertili sono oggetto di attenzione da parte di tutti gli individui sterili a essi strettamente imparentati
- b) F; tranne che in rari casi, è difficile che venga trasmesso un comportamento che agisca in direzione contraria alla selezione naturale; nella kin selection il comportamento altruistico si evolve perché fa aumentare il numero di copie di un gene che è comune a un gruppo familiare, indipendentemente da quale sia l'individuo che trasmette questo gene.
- c) V; il comportamento altruistico avvantaggia il gruppo in quanto, favorendo la spartizione del cibo, la cura della prole e la suddivisione delle mansioni, si consente a un maggior numero di individui di sopravvivere e di riprodursi, garantendo così la trasmissione del patrimonio genetico della popolazione.

6) a) C b) B c) B d) D

7) b; e

8) i termini errati da barrare sono: vendicativo, altruistico, conflitti di interesse, dei singoli individui

9) b; d

10) a) condizionamento operante b) associazione c) imitazione d) assuefazione

11) b

12) d

13) a

14) I principali tipi di apprendimento sono: gli apprendimenti per assuefazione, per associazione, per imprinting, per imitazione e per ragionamento. Nell'ordine:

- L'assuefazione è un comportamento molto semplice che tutti gli animali possiedono; consiste nell'ignorare, con il passare del tempo, stimoli che non destano più interesse (anche un essere umano può arrivare a ignorare, per esempio, il rumore del traffico sotto casa, ma anche il contatto della camicia sulla pelle).
- L'associazione prevede che a un certo stimolo corrisponda una risposta involontaria; in molte occasioni, però, nell'uomo, le capacità di ragionamento e di previsione delle conseguenze delle proprie azioni, permettono di evitare sia risposte riflesse sia, soprattutto, di compiere errori.
- L'apprendimento per imprinting e per imitazione è caratteristico delle prime fasi dello sviluppo dell'animale, ma si riscontra solo in quelli già dotati del senso di appartenenza a una determinata specie.
- L'apprendimento per ragionamento consiste nell'elaborazione di informazioni per giungere a conclusioni di una certa complessità; tale comportamento si riscontra praticamente solo in alcuni primati.

15) Le api mostrano un comportamento cooperativo quando le operaie collaborano tra loro per tenere pulito l'alveare, per nutrire le larve e per prendersi cura della regina; svolgendo questi compiti sembrano interagire perfettamente come fossero state istruite per un unico scopo comune. Il comportamento egoistico si evidenzia essenzialmente nell'abbandono dei fuchi dopo il volo nuziale; poiché ormai hanno svolto il loro compito di fecondare la regina per la società diventano inutili e vengono allontanati dall'alveare, e non essendo in grado di nutrirsi da soli, di fatto, vengono lasciati morire. Il comportamento altruistico, invece, è evidente nello spirito di sacrificio delle api che difendono l'alveare, disposte anche a morire pur di proteggere la casa comune; è un comportamento altruistico anche la raccolta, fatta dalle api raccogliatrici, del nettare che poi viene elaborato per diventare miele, il nutrimento per l'intera comunità.

16) Gli schemi fissi di azione sono comportamenti innescati da stimoli esterni e vengono avviati quando l'organismo incontra un adeguato stimolo segnale; in seguito a tale stimolo, si mette in azione la sequenza di movimenti che costituisce il comportamento stereotipato (per esempio il recupero dell'uovo da parte dell'oca selvatica). Detti comportamenti hanno lo

scopo di terminare un'azione, vitale per l'organismo o per la trasmissione dei suoi geni, anche in condizioni di distrazione o in seguito a un intervento esterno.

17) Gli atti altruistici possono risultare utili all'intera popolazione perché aumentano la probabilità di trasmettere alla generazione successiva parte dei geni sia dell'esecutore dell'atto altruistico, che corre il rischio di non lasciare alcuna prole, sia del beneficiario. Secondo il modello dell'altruismo reciproco un atto altruistico viene compiuto da un individuo con l'aspettativa di ricevere in cambio lo stesso favore.

18) Il fine evolutivo degli individui, programmato dai geni, è quello di ottenere una propria discendenza. L'infanticidio è stato osservato sia nei mammiferi sia negli uccelli ed è praticato dai maschi che sentono minacciata la propria possibilità di ottenere una discendenza, e quindi di poter trasmettere i propri geni. È il caso, per esempio, di un maschio che intende accoppiarsi con una femmina che ha già dei piccoli; dato che i figli dell'altro padre potrebbero interferire col suo scopo di ottenere o salvaguardare una sua propria discendenza (perché non consentono alla madre di avere rapidamente altri figli o perché entrano in competizione con essi), questi individui devono essere in qualche modo eliminati.

19) L'*imprinting* è un comportamento di importanza vitale per i giovani uccelli, perché permette loro di seguire il primo oggetto in movimento che vedono quando escono dall'uovo; poiché tale oggetto è la madre, essi tenderanno a seguirla durante le prime fasi della vita, senza perdersi durante gli spostamenti o farsi distrarre da altre femmine presenti nella zona del nido.

25) d

26) b

CAPITOLO D2 – GLI ORGANISMI E L'AMBIENTE

1) a

2) I termini errati da barrare sono: consumatori, del flusso di energia, umido, rettangolare, detritivori

3)

A	B	C	D	E
3	4	5	2	1

4) c

5)

A	B	C	D	E
4	1	3	2	5

6) b

7) a) A b) A c) D d) B e) C

8) I termini da inserire sono: nitrificazione, ossidano, vantaggioso, ricavare, utilizzati

9) I termini errati da barrare sono: marini, longitudini, habitat, profondità, l'Equatore, animali

10) a) A b) A c) D d) B e) C

11) Il carbonio, un elemento che forma l'anidride carbonica presente nell'atmosfera, entra nel ciclo solamente attraverso la fotosintesi da parte delle piante e delle alghe. Una volta fissato nelle molecole organiche, il carbonio passa attraverso gli altri livelli trofici; durante questo processo una parte del carbonio si deposita sui fondali o nel suolo dove può rimanere migliaia o milioni di anni. Una parte del carbonio, invece, viene nuovamente immesso nell'atmosfera mediante i processi di respirazione attuati dagli stessi produttori, dai consumatori e dai detritivori. La maggior parte del carbonio, però, si trova nelle rocce sedimentarie; tra queste ci sono le rocce di origine organica, come il carbone, che possono essere utilizzate dall'uomo come combustibili. Le attività industriali dell'uomo, gli impianti di riscaldamento e i mezzi di locomozione che utilizzano i derivati del petrolio immettono nell'aria il carbonio presente nel sottosuolo sotto forma di anidride carbonica; anche per questo motivo i valori del carbonio durante il ciclo sono soggetti a cambiamenti col passare del tempo.

12) Le specie animali e vegetali presenti in una pozza d'acqua salata variano al variare della latitudine; la vegetazione dovrebbe essere composta essenzialmente dai vari tipi di alghe, mentre tra i vari animali si potrebbero individuare anemoni e ricci di mare, gasteropodi, bivalvi (ostriche, mitili e vongole), stelle marine e coralli. Una piramide del numero di individui che si presenta rovesciata dovrebbe rappresentare una catena alimentare in cui i singoli produttori risultano di dimensioni maggiori dei consumatori primari e questi ultimi dovrebbero essere più grandi dei consumatori secondari; soltanto in questo modo sarebbe possibile avere una piramide in cui pochi produttori siano sufficienti per la

sopravvivenza di un numero maggiore di consumatori primari che, a loro volta, siano di dimensioni tali da «sfamare» un numero ancora più grande di consumatori secondari. La piramide della biomassa conserverebbe, anche in questo caso, il normale aspetto a base larga, a meno che i produttori fossero così rapidi nel riprodursi da risultare sufficientemente abbondanti e poter così sostenere i propri consumatori dal punto di vista alimentare.

13) La produttività primaria netta è la quantità di energia solare che la vegetazione di un determinato ecosistema accumula nei propri tessuti durante un certo periodo di tempo (per esempio, un anno) e che risulta a disposizione del livello trofico successivo. Per ottenere questo valore si deve conoscere la produttività primaria lorda e sapere quanta energia viene consumata nei processi metabolici necessari alle attività cellulari degli organismi. L'espressione di questo valore in peso (secco) di tutti gli organismi vegetali presenti nell'ecosistema equivale al concetto di biomassa.

14) Un lago può essere suddiviso in tre zone: litoranea, limnetica e profonda. La zona litoranea può essere ricca di forme più o meno grandi di angiosperme oltre che di piccole alghe d'acqua dolce; la vita animale è costituita da anfibi (rane e salamandre), insetti vari, vermi, rettili (tartarughe e serpenti) e svariati tipi di uccelli e mammiferi (lontre, castori ecc). La zona limnetica, ossia quella superficiale più lontana dalle rive, ospita grosse quantità di fitoplancton e diversi tipi di pesci (trota e pesce persico). La zona profonda, invece, non ha vita vegetale in quanto non vi giunge la luce, ma è caratterizzata da pochi invertebrati e un gran numero di decompositori.

15) Il fenomeno di eutrofizzazione di un lago si origina da un rapido e forte sviluppo delle forme di vita vegetale dovuto a un'eccessiva quantità di sostanze nutritive che vengono immesse nelle sue acque. Le cause di tale apporto anomalo di composti chimici contenenti, per esempio, azoto o fosforo possono essere il dilavamento del suolo fertilizzato delle aree circostanti il lago o l'immissione di acque inquinate. L'eutrofizzazione provoca una rapida moltiplicazione e la morte di un'enorme massa vegetale che viene, in seguito, decomposta dai batteri presenti sul fondo. L'accresciuta attività metabolica dei batteri comporta un forte consumo di ossigeno che, col passare del tempo, diventa carente per tutte le altre forme di vita; la conseguenza finale può essere la scomparsa di ogni tipo di vita animale.

16) Un campo agricolo perde progressivamente di fertilità in quanto le piante coltivate vengono asportate, una volta pronte o mature, per usi alimentari; di conseguenza esse assorbono composti dal terreno, ma poi azoto, carbonio e fosforo non vengono restituiti al terreno in seguito alla decomposizione delle piante. Una foresta rimane fertile se fittamente abitata da alberi oltre che da animali di vario genere; i cicli delle sostanze sono continui e il ricambio è rapido. Non vi è praticamente accumulo di foglie sul pavimento della foresta in quanto la decomposizione è estremamente rapida; qualunque cosa venga a contatto con il suolo scompare quasi immediatamente e ciò comporta che i suoli siano generalmente poveri di nutrienti.

18) a

19) e

20) d

21) d

26) d

CAPITOLO D3 – LE INTERAZIONI TRA DIVERSI ORGANISMI

1)

A	B	C	D	E
3	1	2	5	4

2) a

3) I termini errati da barrare sono: intraspecifica, diversi, gli animali, organismi viventi, agli erbivori

4) d

5) I termini errati da barrare sono: densità, in competizione, casuale, territorio, uguali

6) a) A b) C c) B d) B

7) d

8) I termini da inserire sono: caccia, meno, malati, difficile, diffondere, popolazione

9) d

10) I termini errati da barrare sono: corto, esclusione competitiva, primaria, predati

11) La teoria dello spostamento dei caratteri sostiene che se due specie vivono insieme nello stesso ambiente tendono a divergere nelle caratteristiche che si sovrappongono. Le specie dei fringuelli terragnoli di grossa, media e piccola taglia sono molto simili, ma differiscono per le dimensioni generali del corpo e per le dimensioni e la forma dei loro becchi; le differenze dei becchi sono correlate al

fatto che questi uccelli si nutrono di semi di grandezza differente. Le differenze osservate nella dimensione dei becchi sono il risultato delle pressioni selettive esercitate dalla competizione interspecifica. Secondo questa ipotesi, la competizione tra organismi è massima nelle aree in cui le nicchie ecologiche sono sovrapposte; in queste condizioni si verifica una selezione sfavorevole verso gli individui con caratteristiche simili e ciò ha come conseguenza una divergenza tra le caratteristiche delle specie in questione.

12) Due curve che rappresentano una crescita logistica possono differire per l'inclinazione (cioè, la velocità con cui le popolazioni crescono) e per l'altezza (ossia, la loro capacità portante). I fattori limitanti possono influire sui due parametri sopra indicati. Più forte è la loro influenza e minore sarà sia il tasso di crescita della popolazione (per la difficoltà di procurarsi il cibo o nuovi territori, oppure per il tempo che trascorre tra una riproduzione e l'altra) sia la capacità portante (disponibilità di sali nutritivi nel terreno, presenza di predatori ecc.). I dati necessari per poter disegnare una curva che rappresenti la crescita di una determinata popolazione sono il suo tasso di crescita e la capacità portante che tiene conto di tutti i fattori biotici e abiotici che la determinano.

13) L'aumentare della densità di una popolazione di prede, dovuta per esempio a condizioni climatiche particolarmente favorevoli e all'abbondanza di cibo, può richiamare nella zona un maggior numero di predatori, i quali provocheranno di conseguenza un aumento del tasso di

mortalità delle prede; la successiva diminuzione della densità della popolazione di prede, a sua volta, influirà sulla densità di popolazione dei predatori.

14) Per predazione si intende l'atto mediante cui un organismo si nutre di altri organismi vivi, siano essi animali o vegetali. Questo tipo di interazione prevede la presenza di un predatore (spesso un animale cacciatore) e di una preda (che potrebbe essere un erbivoro o una pianta). La predazione sottopone sia la specie predatrice sia quella predata a un processo di selezione naturale in cui gli organismi più forti hanno più possibilità di sopravvivere e più probabilità di lasciare discendenti.

15) La cuscuta instaura con l'altra pianta una relazione simbiotica in cui un organismo trae vantaggio, mentre l'altro ne viene danneggiato. Questo tipo di simbiosi è il parassitismo: la cuscuta vive a spese dell'altra pianta estraendo da essa lo zucchero che si trova nella linfa. Una relazione come questa potrebbe portare alla morte dell'organismo parassitato anche se, in questo caso, anche la pianta parassita risulterebbe svantaggiata da tale evento.

16) Qualsiasi terreno non coltivato presenta forme di vita vegetale che dipendono dalle condizioni ambientali. Nel corso del tempo si potrà notare, tuttavia, che in un dato tipo di ambiente la presenza di certe piante favorisce sempre l'inserimento di altre specie vegetali in una successione che segue schemi piuttosto fissi. L'ultima comunità che si crea determinando uno stadio maturo e definitivo si chiama comunità climax. Per queste successioni si fanno gli esempi delle colate laviche o delle inondazioni perché dopo la distruzione di un territorio si possono ben osservare le successioni di piante che si andranno ad instaurare in quel preciso sito.

18) a

19) c

20) e

25) c (un'illuminazione dal basso fornirebbe sufficiente luce a *L. polyrrhiza* la cui presenza oscurerebbe le piante poste in superficie)

CAPITOLO D4 – LA POPOLAZIONE UMANA E L'AMBIENTE

1)

A	B	C	D	E
4	5	2	3	1

2) b

3) a) biocarburanti b) fotovoltaico c) malaria; malattie diarroiche d) esponenziale

4) I termini da inserire sono: Africa, 25 000, decimo, agricoli, siccità

5) I termini errati da barrare sono: alta, olio vegetale, del Sole, corrente, salinità

6) a) B b) A c) A d) C e) D

7) c

8) I termini errati da barrare sono: favorire, riduzione, ridurre, rallentare, riscaldamento, calo

9) d

10) b

13) b

14) a

18) b

19) b