



Il colore degli animali

Scheda a cura dell'Associazione Didattica Didò, Ferrara

Una delle tecniche che gli animali utilizzano per aumentare la loro probabilità di sopravvivere è quella di nascondersi, e lo fanno principalmente per due ragioni: per cacciare e per sfuggire ai predatori. Parliamo quindi di “mimetismo” parola che deriva dal greco *mímēsis* che significa imitazione.

Dai pesci agli insetti, dalle stelle di mare ai leoni, tutti gli animali che vivono in natura hanno forme e colori ben definiti per ciascuna specie. Se un individuo non è adattato all'ambiente in cui vive avrà poche probabilità di sopravvivere e di riprodursi. Una colorazione molto simile a quella dell'ambiente circostante è vantaggiosa per sfuggire ai predatori, ma anche per non farsi notare dalle proprie vittime. Il colore del corpo è quindi spesso legato alle esigenze della dura lotta per l'esistenza e di conseguenza al comportamento dell'animale: l'insetto stecco ha la forma e il colore di un ramoscello, il leopardo si confonde con il colore della savana, la pernice è bianca come la neve che la circonda.

In realtà, gli animali possono avere due tipi di colorazione mimetica. Quella di cui abbiamo appena parlato, ovvero una colorazione per non essere visti e confondersi con l'ambiente circostante, che prende il nome di mimetismo **criptico** (dal greco *kriptòs* = nascosto). C'è poi un tipo di colorazione molto evidente, che prende il nome di mimetismo **fanerico** (dal greco *phaneros*, manifesto, palese), che come vedremo ha proprio lo scopo di essere riconosciuta (e ricordata) facilmente. Il mimetismo fanerico può essere *batesiano* o *mulleriano*.

Il mimetismo **criptico** ha lo scopo di nascondere la preda agli occhi del predatore o il predatore agli occhi della preda. La colorazione può essere immutabile, oppure cambiare a seconda della tonalità del substrato. È la forma più comune e più nota di mimetismo e si verifica quando un insetto per esempio assume una colorazione (omeocromia) che lo confonde con l'ambiente in cui vive. Un atteggiamento generalmente associato a tale forma di mimetismo è l'immobilità che permette all'animale di non essere individuato dai suoi potenziali predatori, aumentando le sue probabilità di sopravvivenza. Si parla anche di **mimetismo aggressivo** quando il criptismo è sfruttato come uno strumento per migliorare l'attività predatoria: un classico esempio è rappresentato dalla mantide religiosa (*Mantis religiosa*) che si nasconde fra l'erba dei prati per tendere agguati agli insetti di cui si nutre.



Mantis religiosa

Un esempio classico di mimetismo criptico a scopo difensivo, e di evoluzione del mimetismo, è quello della farfalla delle betulle (*Biston betularia*). In queste farfalle esiste un polimorfismo per la colorazione. La forma sale e pepe era prevalente in epoca pre-industriale, mentre la forma melanica nera era molto rara ma aumentò la sua diffusione nelle aree industriali quando le cortecce di betulla si scurirono a causa dell'inquinamento. Nei suoi ormai storici studi sul melanismo industriale di *B. betularia*, H. Kettlewell ha dimostrato cinquanta anni fa che il motivo di questi cambiamenti di



frequenza erano dovuti alla selezione naturale. I predatori della falena (uccelli insettivori) localizzavano meglio la forma chiara su cortecce scure, favorendo così l'aumento di frequenza delle falene melaniche mimetizzate.



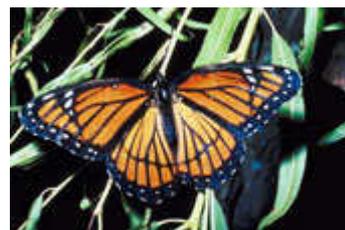
Biston betularia

E' interessante notare anche che alcuni animali cambiano il colore in rapporto alle stagioni per mantenere sempre la capacità mimetica. L'ermellino, ad esempio, durante l'estate possiede un manto marrone, ma durante l'inverno la sua livrea diventa bianca come la neve. Lo stesso accade alla volpe artica. Anche molti insetti tropicali cambiano livrea nel passaggio dalla stagione secca a quella umida.

Il mimetismo **batesiano** (dal nome del suo scopritore, il naturalista inglese Henry Bates) si basa sulla tattica di far credere all'avversario di essere una specie pericolosa, pur essendo innocua, scoraggiandone così l'attacco. La farfalla monarca *Danaus plexippus*, tossica ed indigesta, possiede ali vistosamente colorate (aposematiche). E' il *modello*. I predatori ne conoscono la pericolosità e quindi la evitano. La farfalla *Limenitis archippus*, il *mimo*, non è velenosa, ma la sua evoluzione ha promosso esemplari con colorazioni molto simili alla farfalla monarca e quindi i predatori, confusi dalle apparenze, evitano anche lei. Questo tipo di mimetismo è una strategia difensiva che gioca a favore del solo mimo, innocuo, che imita il modello pericoloso. Un sistema di questo tipo può evolvere se *modelli* e i *mimi* convivono nel tempo e nello spazio, e condividono uno stile di vita simile. Inoltre, i *modelli* devono essere più numerosi dei *mimi*, affinché il predatore abbia maggiori probabilità di fare esperienza sui *modelli* e non sui *mimi*.



Danaus plexippus



Limenitis archippus

Nel mimetismo **mulleriano** (dal nome del suo scopritore, il naturalista tedesco Fritz Müller) due o più specie nocive non imparentate assumono forme e colori simili tanto da non essere distinguibili e avvantaggiarsene entrambe (è quindi una forma di mutualismo). Probabilmente, l'evoluzione ha favorito la convergenza o il mantenimento di colori simili perché i predatori esercitano in questo modo una predazione meno intensa durante la fase di apprendimento. Un esempio di questo tipo di mimetismo è rappresentato dalle farfalle della famiglia degli Eliconidi che vivono in America centrale e meridionale. In particolare le due specie *Heliconius melpomene* e *Heliconius erato*, ambedue inappetibili, coabitano su una vasta area geografica, sono tra loro molto simili e si differenziano solo in base al numero di macchie rosse, avendo colorazioni simili i predatori imparano rapidamente a sfuggirle entrambe. Non esistono quindi imitatori, ma più specie, tutte "pericolose", fungono da modello l'una per l'altra assumendo una colorazione di avvertimento



simile. Tale "collaborazione" consente a tutte queste specie di trarre contemporaneamente dei vantaggi, poiché i predatori devono imparare un solo segnale, distribuendo le loro esperienze negative fra più specie differenti: in questo modo ogni singola specie verrà predata in quantità minore dai predatori inesperti.



Heliconius melpomene



Heliconius erato

Infine, non bisogna dimenticare che il colore appariscente di molti animali può anche essere una conseguenza della **selezione sessuale**. Spesso infatti le appariscenti livree dei maschi di molte specie vengono utilizzati, e si sono evoluti, come segnali per attirare le femmine.

L'evoluzione di ornamenti maschili si verifica quando la femmina attua una scelta attiva del compagno, che invece cerca di accoppiarsi con un numero molto elevato di femmine. In questi casi i maschi investono molto sul successo riproduttivo a scapito della sopravvivenza. La selezione sessuale quindi porta all'evoluzione di caratteri (in genere nei maschi) molto vantaggiosi per trovare un partner, ma spesso sfavoriti dalla selezione naturale. La femmina del pavone, per esempio, presenta una colorazione e una coda che le permette facilmente, di nascondersi, mentre ciò è assai più difficile per il maschio. Ovviamente, i caratteri maschili appariscenti evolveranno quando la selezione sessuale prevale sulla selezione naturale.



Pavo cristatus (maschio)



Pavo cristatus (femmina)

La chiocciolina *Cepaea nemoralis* possiede una conchiglia (nicchio) dall'aspetto molto variabile. L'estensione "*nemoralis*" deriva dal latino e indica il bosco. La troviamo nei boschi di caducifoglie (querreti di Roverella, ostrieti e faggete in stazioni fresche), di sclerofille sempreverdi (leccete), dove vive nella lettiera; ma anche in altri ambienti, come quelli ripariali, in siepi, prati, terreni coltivati e dune. La fascia altimetrica dove questa specie può vivere è ampia, dal livello del mare fino a quota 1600 metri s.l.m. La *Cepaea* si nutre di funghi, vegetali, ma anche di resti di piccoli animali morti. Nella catena alimentare, la *Cepaea* occupa un posto importante nella dieta dei Tordo sassello (*Turdus italicus*). In particolare, questi uccelli raccolgono le chioccioline e se ne cibano rompendo la conchiglia sopra una pietra. In genere i tordi tendono a utilizzare la medesima pietra, definita "incudine", quando si alimentano in un'area particolare.

La *Cepaea* è una specie altamente polimorfica nel suo aspetto. Colpiscono sicuramente le tante variazioni di colore (pattern) del guscio o nicchio che spaziano dal giallo limone, all'arancione, al



rosa, fino ad arrivare ad aspetti rarissimi come quelle completamente nere (melaniche) o bianche (albine). Può avere da una a cinque bande brune o esserne sprovvista.



I colori chiari si ritrovano tendenzialmente dove il substrato è erboso, quelli scuri in mezzo ai boschi. Un'ipotesi che molti studi sembrano supportare è che il colore della conchiglia permetta alla chiocciola di mimetizzarsi in diversi ambienti, evitando il più possibile di farsi trovare dai tordi e dagli altri predatori. L'evoluzione favorirebbe quindi in ambienti diversi chioccioline con colori e bande diverse attraverso il fenomeno del mimetismo criptico. Il colore sembra però essere importante anche per la termoregolazione, dato che le chioccioline scure si trovano più frequentemente a latitudini più elevate. L'impatto relativo di questi due fenomeni selettivi, e dell'evoluzione per deriva genetica (variazioni che si accumulano per caso in piccole popolazioni), verrà studiato attraverso i dati raccolti con l'Evolution Megalab.

Riferimenti bibliografici

Curtis H., Sue Barnes N. (1998) "BIOLOGIA" - Zanichelli Editore – Bologna

Siti web

<http://www.pikaia.eu/>

<http://www.nature.com/hdy/journal/v4/n3/abs/hdy195022a.html>

http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=25296

<http://www.anisn.it/scuola/strumenti/biodiversita/index.htm>

<http://ulisse.sissa.it/chiediAULisse/>

<http://www.pianetablu.info/>

http://www.geocities.com/codadilupo_2000/evoluz.htm