

Il Mimetismo

E' la capacità di una specie di confondersi con l'habitat in cui vive. L'esemplare si confonde così con l'ambiente naturale al fine di evitare di essere scoperti da un' eventuale preda o predatore. A tal fine le singole specie possono sfruttare la forma del corpo, il colore del mantello, o della cute. Esistono due tipologie di camuffamento: quello **criptico** e quello **fanerico**. Il camuffamento criptico consiste nella capacità dell'organismo di apparire come l'ambiente circostante, mentre quello fanerico si basa sull'utilizzo di colori, suoni o aspetto per mimare un modello:

A) Mimetismo criptico: l'animale assomiglia all'ambiente nel quale vive

Esistono numerose tipologie di mimetismo criptico estremamente diverse che variano in base alla specie animale, pur mantenendo lo stesso filo conduttore di fondo. Pensiamo ad un cervo (*Cervus elaphus*, Linnaeus, 1758) in un bosco, il manto di colore marrone/rossastro permette all'esemplare di confondersi con l'ambiente, discorso simile vale per un orso bianco (*Ursus maritimus*, Phipps 1774) a caccia sul pack artico. Altre specie possono cambiare il colore del proprio manto in relazione alle stagioni. L'ermellino (*Mustela erminea*, Linnaeus, 1758), la volpe artica (*Alopex lagopus*, Linnaeus 1758), o la lepre variabile (*Lepus timidus*, Linnaeus 1758), hanno mantelli che variano in base alla stagionalità: bianchi nella stagione invernale, scuri in quella primaverile-estiva. Alcune specie come seppie, polipi e camaleonti, solo per citare le più note, possono modificare la propria colorazione in pochi secondi adattandola all'ambiente circostante. Quest'ultima capacità è resa possibile mediante l'utilizzo di particolari cellule (cromatofori N.B. a fondo paragrafo). In tal modo vengono creati colori, disegni e forme che rendono gli esemplari difficilmente visibili. Una tecnica molto diffusa tra gli organismi acquatici prende il nome di "ombra opposta", ossia una doppia colorazione che varia dal ventre al dorso dell'animale. Tale tecnica è comunque negli squali, nei mammiferi marini e in molti pesci marini anche di piccole dimensioni. Queste specie mostrano un ventre chiaro e un dorso più scuro, in tal modo, guardandole da sotto, il colore chiaro si confonde con l'illuminazione solare proveniente dall'alto, mentre al contrario guardandole dall'alto, il colore scuro del fondo si confonde con le profondità marine.

Vi sono poi pigmentazioni e disegni disruptivi che hanno il fine di "rompere" il contorno dell'animale al fine di renderlo difficilmente visibile da eventuali predatori come avviene nelle zebre (*Equus spp.*). In questi animali il mantello, oltre a mimare l'effetto dell'erba alta, consente una difesa dai principali predatori ai quali il movimento del branco appare come un unico individuo amorfo. In alcune specie la colorazione varia con l'età degli esemplari come nel capriolo e nel tarabuso *Botaurus stellaris*, (Linnaeus 1758), i cui pulcini sono caratterizzati da una serie di striature sul dorso che nell'erba alta mimano le ombre dei canneti circostanti. In casi estremi il tarabuso può alzare il collo e il becco in verticale e iniziare a vibrare imitando l'effetto del canneto mosso dal vento.

Una menzione a parte va fatta per il cosiddetto "mimetismo industriale", I casi più noti si Tra il cui esempio più classico è quello della farfalla *Biston betularia* (Linnaeus, 1758). Questa specie ad attività notturna presenta una colorazione grigia con macchiette più scure che si armonizza perfettamente con quella dei tronchi e dei rami degli alberi, prevalentemente coperti di licheni, su cui essa sta posata durante il giorno. Oltre alla forma tipica ne esiste un'altra melanica, detta varietà carbonaria, di colore scuro, quasi nero. Fino alla metà dell'Ottocento esisteva praticamente soltanto la forma tipica. A quell'epoca comparve con una certa frequenza nei dintorni di Manchester e delle prime città industriali inglesi la forma carbonaria che in seguito si diffuse in numerose aree industriali dell'Inghilterra sostituendo quasi completamente la forma tipica. Poiché L'industrializzazione, causando la contaminazione atmosferica con derivati volatili di carbone e altre sostanze che provocano l'annerimento dei tronchi e del fogliame degli alberi, la causa del

fenomeno fu in un primo tempo attribuita a un'azione diretta dell'ambiente sull'organismo, ma J. B. S. Haldane, R. A. Fisher ed E. B. Ford sostennero che cioè individui melanici, originatisi in seguito a mutazione casuale, fossero favoriti dalla selezione naturale in quanto, risultando meglio mimetizzati rispetto alla forma tipica nelle regioni industrializzate, ove i tronchi degli alberi sono anneriti dalla fuliggine e mancano i licheni, più facilmente potevano sfuggire alla vista dei predatori. In particolare Haldane in base al tasso di diffusione della forma melanica nella zona di Manchester tra la metà e la fine dell'Ottocento calcolò che la forma melanica doveva godere di almeno 30% di probabilità di sopravvivenza in più rispetto alla forma tipica.

Riassumendo:

- Omocromia (Es. ermellino, orso bianco, larve dei pesci trasparenti).
- Ombra opposta (Es. squali e mammiferi marini).
- Disegni disruptivi (Es. tigre, zebra) “rompono” il contorno dell'animale.
- Industriale (Es. *Biston betularia*).

N.B. I cromatofori sono specifiche cellule presenti nel derma della pelle. Queste sono dotate di pigmenti rossi, gialli e neri disposti su distinti livelli e di una propria innervazione. La diffusione (centrale o periferica) di questi pigmenti nella cellula a seconda dagli stimoli provenienti principalmente dal SNC e in parte da quello endocrino, comporta una modificazione della distribuzione dei pigmenti all'interno della cellula con una conseguente modificazione cromatica della stessa, che, replicata nelle cellule contigue, comporta una modificazione macroscopica della colorazione del tessuto e/o dell'intero organismo. Sia chiaro che in molte specie il cambiamento di colore non è un fenomeno legato solamente al mimetismo, ma spesso anche all'illuminazione, agli stati dell'umore dell'esemplare o a condizioni fisiologiche e parafisiologiche (es. stress). E' dunque un segnale da considerare sempre in particolare anche nei nuovi pets da compagnia (pesci e rettili), sempre più diffusi nelle nostre case.

B) Mimetismo fanerico (di ostentazione, dal greco *phaneros*=manifesto/palese):
comporta l'imitazione di un modello

Il modello può essere imitato con segnali visivi (più comuni), ma anche acustici odorosi o olfattivi.

Le forme acustiche sono spesso un tipo di mimetismo batesiano (vedere paragrafo successivo); una specie imita dunque il rumore di un'altra potenzialmente tossica o pericolosa per ingannare un potenziale predatore. Ciò avviene ad esempio con alcuni ditteri che imitano il ronzio delle api per sfuggire alla predazione dei rospi (*Bufo bufo*, Linnaeus 1758), o alcune cince, piccoli uccelli della Famiglia Paridae che nel nordamerica imitano il suono di alcuni serpenti quando un predatore si avvicina al loro nido.

Le forme di fotomimetismo coinvolgono le femmine del Genere *Photuris* (luciole nordamericane) che in seguito all'accoppiamento diventano carnivore e possono attrarre mimandone la luminosità i maschi del Genere *Photinus*.

Vi sono inoltre numerosi casi di forme visive come ad esempio quelle messe in pratica da alcune orchidee (Es. *Ophrys insectifera* e *O. apifera*) che mimano l'aspetto di femmine di mosche e bombi. I maschi di questi, richiamati dall'aspetto dei fiori si avvicinano col fine di copulare e indirettamente si cospargono di polline utile per l'inseminazione di altre piante.

L'ultima tipologia è definita "di simulazione", vi sono centinaia di casi di omotipie, ossia animali la cui morfologia imita un elemento naturale: foglie- es. pesce foglia amazzonico *Monocirrhus polyacanthus* (Heckel, 1840), che imita una foglia morta marcescente per cacciare piccoli pesci sul fondale, o per la mantide orchidea *Hymenophus coronatus* che imita un'orchidea per aumentare le possibilità del successo della caccia. Similmente (omotipia astratta) numerose specie animali, dai pesci farfalla delle barriere coralline, fino ad alcune farfalle (insetti) e serpenti, possono mostrare finte parti anatomiche come occhi e false teste per confondere i predatori. Infine merita una menzione un tipico caso di mimesi, rappresentato da un piccolo pesce (Blennide) *Aspidontus taeniatus* (Quoy & Gaimard, 1834) delle barriere coralline, che imita sia morfologicamente e comportamentalmente il Labride spazzino *Labroides dimidiatus* (Valenciennes, 1839). A differenza di quest'ultimo, che asporta i parassiti dalla cute dei pesci marini all'interno di vere e proprie stazioni di pulizia presenti nella barriera corallina, l'*A.taeniatus* strappa loro piccoli lembi di cute ottenendo così un facile pasto truffando gli ignari pesci in attesa di pulizia.

- Acustico (dittero imita ronzio ape e inganna il *bufo bufo*)
- Visivo orchidea e imenotteri (addome della femmina e feromone della femmina)
- Fotometismo (luciole)
- Di simulazione: Omotipie (forme molto simili all'ambiente): interazioni morfologiche, foglie secche, spine, fiori etc., Omotipie astratte (forme): finti occhi in farfalle, bruchi, pesci; mimesi (finto Labride pulitore)

Mimetismo

Colorazioni aposematiche

Con colorazioni aposematiche si intendono delle livree particolarmente sgargianti o con un netto contrasto di colori che fungono da avviso di tossicità e/o pericolo per eventuali predatori. Sono alla base del mimetismo batesiano e mulleriano. Esistono anche segnali aposematici sonori e odoriferi.

A) Mimetismo batesiano

Questa forma di mimetismo, così chiamata in onore di Henry Bates che poco dopo la metà del 1800 si occupò di mimetismo negli insetti, si caratterizza poiché le specie che mimano le sembianze di un'altra specie, si basa dunque sul principio "del farsi notare e dell'apparire come" una seconda specie che non è apprezzata dagli eventuali predatori a causa di veleni, pungiglioni o un cattivo sapore. Lo schema si basa dunque sulla presenza di un esempio e di una specie "mimo". Poiché il predatore non attaccherà, per esperienze di apprendimento pregresse basate sul riconoscimento di aspetti aposematici (colore), la specie "scomoda". Conseguentemente la specie commestibile ingannerà i potenziali predatori aumentando le proprie chances di sopravvivenza. uno degli esempi che meglio descrive questo fenomeno è quello rappresentato dalle similitudini della livrea tra il serpente corallo (11 specie del Genere *Calliophis*) dotato di un veleno neurotossico che aggredisce il sistema nervoso centrale e che può essere letale anche per l'uomo, e il "falso corallo" (Genere *Lampropeltis*) molto apprezzato anche in campo ornamentale. Entrambi i Generi sono maggiormente rappresentati nel nordamerica e le similitudini tra i veri e i falsi serpenti corallo sono notevoli dal punto di vista morfologico. Da un'attenta analisi si può però notare che le bande alternate rosse, gialle e nere, hanno una diversa disposizione. Questo ha fatto nascere ritornelli e

modi di dire diffusi nel nordamerica affinché il riconoscimento tra la specie velenosa e quella innocua (Genere *Lampropeltis*) sia più facile da parte delle persone.

“Red on yellow, poison fellow; red on black, safe from attack.” "Red on yellow, kill a fellow; Red on black, friend of Jack"; "Red into black, venom lack; red into yellow, kill a fellow,"; and "Red with yellow, you're a dead fellow. Red with black, you're a lucky jack."

Altri esempi sono dati dalla farfalla *Sesia bembeciformis* (Hubner 1806) molto simile alla vespa comune o la murena *Myrichthys colubrinus* (Boddaert, 1781), dalla livrea a strisce bianche e nere identica a quella del serpente *Laticauda colubrina* (Heatwole et al. 2005) dal morso estremamente velenoso.

Affinchè il mimetismo batesiano sia di successo per le “specie mimo” in termini di grandi numeri, ci sono degli aspetti che devono essere presi in considerazione. In primis, la specie modello deve essere una, mentre le specie che la mimano possono essere anche diverse. In tal modo, le specie innocue possono nel tempo sviluppare i caratteri di un’unica specie sgradevole, avvicinandosi progressivamente sempre di più dal punto di vista morfologico e ottenendone un maggiore successo in termini di sopravvivenza. Inoltre il numero degli esemplari “mimi” deve essere inferiore a quelli della specie mimata poiché andrebbe a scapito della sopravvivenza della specie stessa che subirebbe una maggior predazione in quanto andrebbe a superare in termini di consistenza la specie copiata in quanto il predatore perderebbe l’associazione specie modello = sgradevole/pericolosa, con conseguente aumento della predazione.

B) Mimetismo Mulleriano

Questa tipologia di mimetismo prende il nome dallo zoologo tedesco vissuto nel 1800 Fritz Muller e consiste, come nel mimetismo mulleriano, in un segnale aposematico (colorazione vistosa) ben visibile e di avviso al predatore, ma a differenza della modalità mulleriana, le specie coinvolte, spesso inappetibili, si mimano a vicenda portando quindi a avere una maggiore protezione per tutti. In tal modo le specie sono sia esempi da seguire che mimi, anche se possono essere lontane dal punto di vista tassonomico. logicamente il predatore inizialmente assaggerà lo stesso qualche esemplare esternamente uguale ma facente parte di diverse specie, ma ragionando sui grandi numeri, tutte le specie con le stesse livree avranno alla fine risparmiato numericamente i soggetti predati. Come descritto sopra nell’ambito del mimetismo batesiano ad esempio vi sono serpenti corallo (11 specie) e falsi corallo che li imitano. Nel caso del mimetismo mulleriano, tra le 11 specie di serpente corallo si ha una forte similitudine pur essendo tutte velenose (mimetismo mulleriano). Un altro esempio è dato dalla farfalla monarca (*Danaus plexippus*, Linnaeus, 1758) e *Limenitis archippus* (Cramer, 1776); a lungo si è pensato che questo fosse un caso di mimetismo batesiano in quanto la farfalla monarca ha un sapore sgradito ai predatori, in seguito si è scoperto che la *L.archippus* ha un sapore similmente sgradevole, ciò ha trasformato tale mimetismo da batesiano a mulleriano.

E’ altresì importante che nessuna specie ingerita mortale per il predatore, perché in tal caso verrebbe a mancare l’esperienza tratta dal predatore e ogni volta le specie simili sarebbero ugualmente esposte. Secondo G.Sini (2011), volendo equiparare la nostra società con mimetismo mulleriano: “Nel mondo umano, il mimetismo mülleriano può essere esemplificato da tutti coloro che, tramite qualche “status symbol” (auto blu, incarichi politici, ecc.), indipendentemente dalla loro professione, si fanno riconoscere come appartenenti alla classe sociale di potere e fanno capire che: “non sai chi sono io ... sono uno di quelli che possono ... quindi ci devi rispettare tutti”.

n.b. Mimetismo di covata vedere “parassitismo di cova”

