

Art. n° A6 – **IL MIMETISMO** nel mondo vivente

Il termine “mimetismo” fa subito pensare a quegli animali, come il camaleonte, la sogliola o la verde “mantide religiosa”, che possono assomigliare molto all’ambiente in cui vivono e quindi si fanno poco notare, si rendono poco visibili.

Effettivamente, questo meccanismo di mimetismo detto “criptico”¹ è il più comune, ma non è l’unico e dobbiamo quindi allargare il concetto.

Come “mimetismo” va inteso qualunque messaggio (di solito visivo, ma non solo) che un organismo lancia verso un altro organismo per influenzarne il comportamento. L’individuo che lancia il messaggio deve assomigliare esteriormente o rendersi in qualche modo simile a qualcosa o al contrario di qualcosa. Analizziamo.

Nel mimetismo vi sono sempre almeno quattro termini:

— L’organismo (pianta o animale) che lancia il messaggio, che imita qualcosa, ed è detto “**mimo**”².

— La cosa imitata, detta “**modello**”, che può essere un altro organismo o parte di esso, un oggetto, un ambiente, o qualche proprietà di essi (si può imitare anche un odore, come vedremo).

— Il **messaggio** in sé (colori, forme, posizioni, movimenti, odori, suoni).

— L’organismo cui è destinato il messaggio, di solito un animale (“**destinatario**”), che deve reagire al messaggio in maniera utile al mimo. Il segnale che costituisce l’essenza del mimetismo deve quindi avere una funzione biologica, capace di modificare il comportamento del destinatario.

Il carattere “mimetico”, quello mostrato dal mimo, è uno dei tanti caratteri che possono definire un qualunque essere vivente, e pertanto va soggetto alle stesse leggi dell’adattamento, della selezione e dell’evoluzione³. Per affermarsi nel corso delle generazioni, un carattere deve ricevere un “premio selettivo”, vale a dire gli individui che lo portano debbono essere “più forti” o, più precisamente, mostrare un tasso riproduttivo maggiore degli individui che non lo portano. La maggiore probabilità di sopravvivenza degli individui portatori, col tempo, porterà alla loro prevalenza numerica rispetto ai non portatori, e quel carattere si affermerà in seno alla specie che lo mostra.

Per chiarire i rapporti fra mimetismo e selezione, possiamo portare un esempio dal mondo agricolo: per separare i semi di cereali dai semi di altre piante infestanti (papavero, ecc.), si può far passare il prodotto della trebbiatura in una macchina, dove i semi sono fatti cadere in un flusso d’aria ben regolato. Secondo il peso, il volume e la forma, i semi presentano una differente velocità di caduta per cui, sul fondo della macchina, i semi cadono in posizioni diverse secondo la presa che il flusso d’aria esercita su di essi. A questo punto, se due semi, anche di specie diversissime, hanno la stessa velocità di caduta, la macchina non riesce a discriminarli. Possiamo dire che i semi di qualche erba infestante “imitano” quelli del cereale che è oggetto del raccolto. Il “mimo” è il seme infestante; il “modello” è il cereale; il carattere mimetico è la velocità di caduta; il “destinatario” che non riesce a discriminare fra mimo e modello, che deve essere ingannato, è la macchina selezionatrice. Ora, il carattere mimetico porta con sé un premio selettivo poiché l’agente della selezione (la macchina) non lo discrimina ed il seme infestante ne ricava un vantaggio: infatti, tali semi vengono trattati dall’uomo come il

¹ Dal greco “cripto” = nascondo.

² In riferimento a quegli attori che recitano senza parole, a soli gesti. Dal greco miméisthai, “imitare”.

³ Vedi in questo stesso sito, l’articolo A5: “L’evoluzione biologica”.

cereale: seminati, concimati, diserbati, diffusi, ecc. Senza un ulteriore e più discriminante meccanismo di selezione, la pianta infestante accompagnerà sempre il cereale.

Si noti che la pianta infestante ed il cereale sono dissimili per tanti altri caratteri, tranne che per la velocità di caduta dei semi: è quello infatti l'unico carattere su cui opera l'agente selezionante (la macchina) e quello è un carattere per cui quell'agente può venir "ingannato".

Il carattere mimetico, in genere, sarà legato ai meccanismi di selezione cui una specie è esposta. Per es., un certo colore in un animale mimetico può essergli utile solo se i suoi predatori sono in grado di distinguere i colori.

Altro esempio si può prendere dal mondo umano: pensiamo a quei giovani che si vestono o si acconciano come qualche attore alla moda per attirare l'attenzione delle loro coetanee. Il mimo è il giovane; il modello è l'attore XY; il carattere mimetico è l'abbigliamento o la pettinatura; il destinatario è la giovane. Finché le donne daranno peso a queste somiglianze, il carattere mimetico darà un "premio" a chi lo porta, nel senso di favorire l'incontro dei sessi, e quella tendenza dei maschi sarà rafforzata nelle generazioni successive nella misura in cui si comporta come un carattere ereditabile premiato dalla selezione.

I CARATTERI MIMETICI (o MESSAGGI)

Abbiamo detto che il mimo, assomigliando a qualcosa o a qualcuno, invia al destinatario un messaggio per modificarne il comportamento, spesso attraverso un inganno, una simulazione. Il mimo o il modello può essere anche una pianta (per es., vedremo che certe erbe della famiglia delle Labiate assomigliano all'ortica per dissuadere gli erbivori) ma il destinatario, dovendo percepire il messaggio e reagire ad esso, sarà in genere un animale.

Il messaggio può essere assai vario:

— Segnali olfattivi (odori) o chimici; per es. certi fiori (*Stapelia*, ecc.) che hanno odore di carne putrida per attirare le mosche che normalmente depongono le uova sui cadaveri.

— Segnali acustici, che avvertono i membri della stessa specie o imitano il grido di altre specie.

— Segnali visivi. Sono i più comuni e possono riguardare la forma, il colore, la posizione, il comportamento. Un esempio può illustrare tutti questi ultimi aspetti: un uccello palustre, il tarabuso, come altri uccelli di ambienti umidi, ha zampe lunghe per poter camminare nell'acqua non troppo profonda e collo lungo per potervi raccogliere il cibo; si realizza così una somiglianza di forma con le canne. Ma anche il suo colore assomiglia a quello delle canne. Inoltre, quando riposa, il tarabuso si dispone con le zampe diritte, il corpo verticale, ed il collo allungato verso l'alto. Esso imita dunque le canne per forma, colore e posizione del corpo. Ma c'è di più: quando tira vento, l'uccello si mette ad ondeggiare come le canne, il collo ondeggia più del corpo, e questo più delle zampe. Ecco che il mimetismo (visivo) impegna anche i movimenti ed il comportamento. Altro esempio: i bruchi dei geometridi (farfalle), oltre ad assomigliare a rametti, ne assumono anche la posizione (fig. 9).

A volte, il mimetismo visivo può accompagnarsi a quello olfattivo; i fiori di *Stapelia variegata*, sopra citati, ad es., non solo puzzano come la carne putrida, ma le assomigliano anche come aspetto: color violaceo striato con puntini bianchi. Più sottile è il caso di alcune orchidee del genere *Ophrys*: il lobo inferiore della corolla (il labello) di molte specie è peloso, rigonfio e colorato come l'addome delle femmine di certi Imenotteri (bombi, vespe e simili); una macchia bluastra e lucida al centro del labello ("specchio") imita il riflesso delle ali. Ciò serve ad attirare i maschi che si posano sul fiore con l'intento di accoppiarsi, e invece vengono sfruttati per il trasporto del polline. Ma ecco che l'inganno visivo è completato sul piano chimico, poiché il fiore di *Ophrys* emette sostanze speciali ("feromoni"), le stesse prodotte dalle femmine di quegli Imenotteri, che hanno appunto il compito di avvisare da gran distanza i maschi della presenza delle femmine.

MIMETISMO CRIPTICO

Come si è detto, è quello che tende a nascondere l'organismo-mimo; il meccanismo consiste in una somiglianza dell'organismo o di una sua parte con qualche oggetto, vivente o inanimato, o con un insieme di oggetti in mezzo a cui il mimo si trova abitualmente. Generalmente, la somiglianza si riferisce all'ambiente in cui l'animale vive. Il vantaggio per il mimo può essere di due tipi: potersi avvicinare alla preda senza essere notato, oppure passare inosservato rispetto al predatore che non si accorge di lui.

A volte, la somiglianza non è di un animale-mimo con un oggetto; il mimo può essere costituito da un involucro che l'organismo si costruisce. Più che di mimetismo, si può parlare di mascheramento. Si pensi alle larve di Frigane (Insetti Tricotteri), che vivono nei corsi d'acqua strisciando sul fondo e costruiscono un involucro tubolare in cui riparano l'addome o tutto il corpo. L'involucro è spesso costruito con frammenti di materiali che la larva si trova intorno (foglie, sabbia, detriti) e pertanto l'involucro, "involontariamente", imita l'ambiente circostante, qualunque esso sia, e rende poco discernibile la larva annidata in esso. Qualcosa di simile fanno molti animali marini che si trovano ricoperti dagli stessi organismi che normalmente sono fissi al fondo (Crostacei e Molluschi ricoperti di Briozoi, di Antozoi (piccoli polipi), di Serpule (Anellidi), Balani (Crostacei sessili), ecc.). Un gasteropode (chiocciola) marino è stato chiamato "Xenofora" (dal greco: portatrice di estranei) proprio per avere la conchiglia ricoperta di altri animaletti saldamente fissati ad essa. In questi casi l'animale non "nasce" mimetico, ma lo diventa sfruttando gli organismi che passivamente si attaccano alla sua superficie. Il "Paguro Bernardo" (crostaceo dall'addome molle che vive infossato in una conchiglia vuota), raggiunge attivamente un buon livello di mascheramento staccando con le chele delle piccole attinie (polipi simili agli "anemoni di mare", che stanno normalmente attaccati al fondo del mare) e ponendole sulla conchiglia che gli fa da riparo. Quando il crostaceo si sposta, porta con sé la conchiglia con il relativo giardino di attinie⁴.



Fig. 1 e 2 – A sinistra: un caso semplice di mimetismo criptico. Una farfallina verdognola con qualche striatura si nasconde bene sulle foglie di felce o di altre piante. Nulla da eccepire.

⁴ L'attinia reca al paguro un altro vantaggio: paralizza ed uccide pesciolini ed altri animali di passaggio, di cui anche il paguro può cibarsi.

A destra: una farfallina bianca su una normale foglia verde di farfara è visibilissima. Che non abbia capito bene?

In certi casi, il mimetismo criptico può mostrarsi in forme difficilmente interpretabili. Osserviamo dapprima la fig. 1: è facile attribuire alla livrea di quella farfalla notturna una funzione criptica, di nascondimento, rispetto al colore medio della vegetazione.

Ma quella di fig. 2 non si nasconde certo; sembra anzi mettersi in mostra. Il meccanismo ha fatto cilecca?

Ma osserviamo ora le figg. 3 e 4.



Figg. 3 e 4 – Foglie di erbe del sottobosco sottoposte al continuo bombardamento di escrementi di uccelli.

Capita spesso di osservare sul fogliame delle chiazze bianche o grigiastre. È da sapere che, negli uccelli, il tratto terminale dell'intestino sbocca nella "cloaca", un'unica cavità in cui confluiscono anche i dotti degli organi riproduttivi e di quelli escretori. L'urina prodotta, costituita prevalentemente di acido urico, ha un colore biancastro ma, essendo espulsa insieme alle feci, appare spesso brizzolata di grigio.

Ma allora la farfallina bianca notturna di fig. 2 non si mimetizza rispetto alla foglia su cui si posa, bensì rispetto alle chiazze biancastre di fig. 3 e 4. Tanto può bastare rispetto ad un predatore (di solito un uccellino insettivoro) per "scompare" ai suoi occhi. Basta intendersi.

A volte, l'organismo non assomiglia all'ambiente in cui si trova in momenti particolari, ma si sposta fino a trovare l'ambiente che gli assomiglia di più. Più che di mimetismo implicito nell'aspetto dell'animale, si tratta qui di mimetismo ottenuto attivamente attraverso un comportamento mirato. Molti animali marini (seppie, calamari, sogliole) o terrestri (rane) si dirigono d'istinto verso i luoghi con i quali si confondono meglio.

Mimetismo criptico fisso

È il caso più comune: l'animale o la pianta, per sua natura, possiede stabilmente un aspetto che lo rende poco visibile in certi ambienti. Poiché il suo aspetto è invariabile, il mimetismo funziona solo quando l'animale si trova in certe posizioni, in mezzo a certi oggetti. Si pensi a certe farfalle notturne, dalle ali grigie brizzolate, più o meno scure, assai simili alla corteccia di

certi alberi, ma visibilissime quando si posano su una foglia verde.

In questo caso, si può avere anche un mimetismo di posizione: la farfalla grigia distende le ali in modo da mostrare la faccia più mimetica delle ali stesse e si appiattisce sulla corteccia per non creare “rilievo”. Tutta la struttura di queste farfalle è “piatta”; con ciò si ottiene anche il vantaggio che l’animale “non fa ombra”: l’ombra rivela sempre la presenza di qualche oggetto.

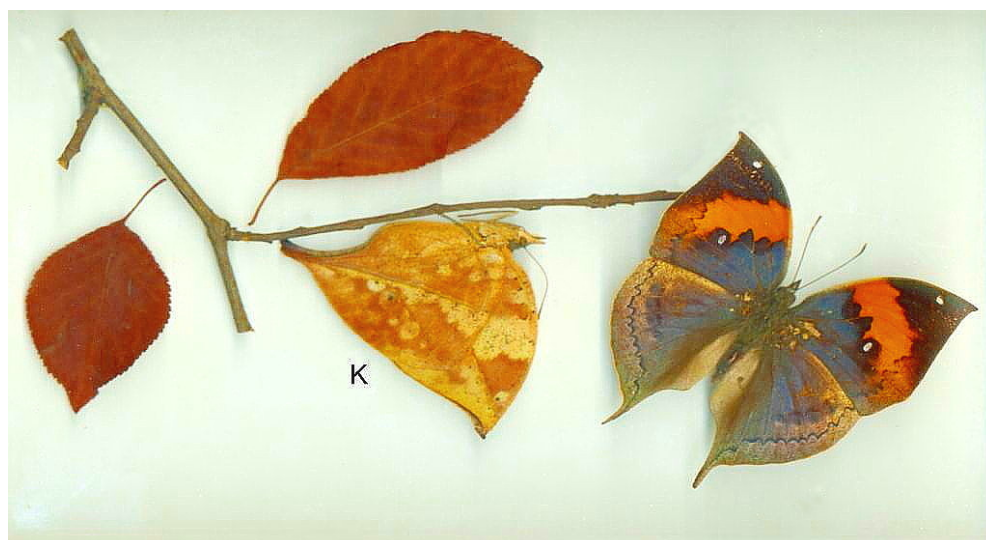
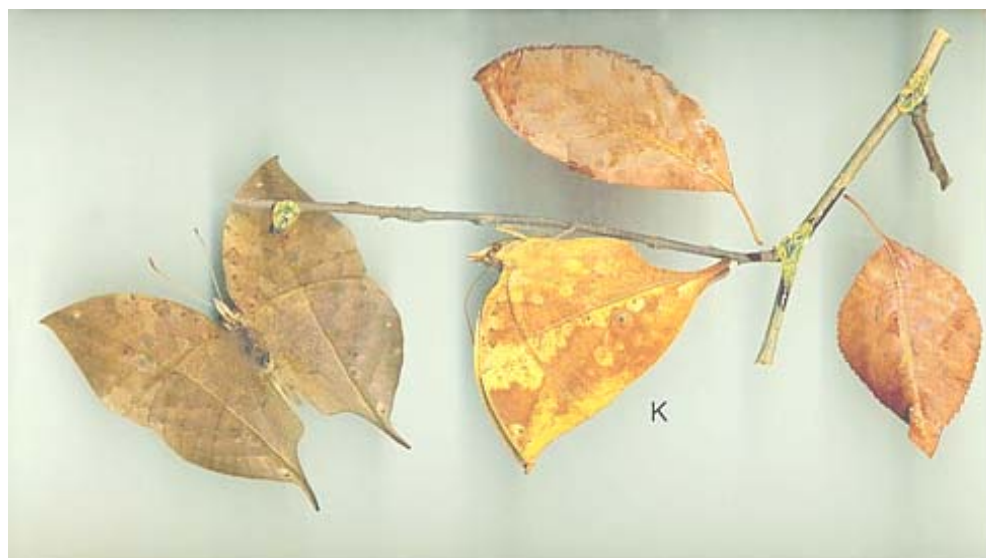
Gli esempi di criptismo fisso sono innumerevoli:

— Insetti simili a foglie (farfalla *Kallima paralecta*, fig. 5; Fasmidi come l’“insetto foglia”⁶, fig. 8, Emitteri vari, ecc.) o simili a fucelli (Fasmidi come l’“insetto stecco”- fig. 11, bruchi di farfalle geometridi – figg. 9 e 10, ecc.). Ma qui occorre fare qualche esempio. Vedi le figure da 5 a 15.

Fig. 5 a/b – Una notissima farfalla diurna tropicale che, ad ali chiuse (K), imita i colori, le macchie e le nervature di una foglia. Le ali posteriori mostrano un prolungamento (“coda”) che, nella posizione di riposo, si accosta al ramo su cui l’animale si posa in modo da imitare il picciolo di una foglia.

Anche qui, il comportamento dell’animale contribuisce all’efficacia del criptismo.

Ad ali aperte (sotto), la farfalla mostra la pagina superiore delle ali, che portano fasce di colori vistosi e non sono criptiche.



⁶ L’insetto foglia (*Phyllium bioculatum*) si muove anche in modo particolare, a scatti, imitando una foglia trascinata dal vento. Oltre alla somiglianza di colore (omocromia) e di forma (omotipia), si ha qui un mimetismo di comportamento.

Abbiamo notato nella figura 5b che la pagina superiore delle ali della *Kallima* non è criptica e mostra colori evidenti. Anche molte farfalle nostrane, come le Vanesse, sono criptiche sulla pagina inferiore, che appare quando l'insetto riposa ad ali chiuse, ma mostrano colori vivaci appena aprono le ali.

Questa apparente contraddizione si spiega pensando che, in posizione di riposo, la farfalla si confonde meglio con l'ambiente ma, appena si sente in pericolo, apre improvvisamente le ali e può sconcertare o spaventare il predatore con l'apparizione improvvisa di figure inattese. Si può parlare qui di "mimetismo disruptivo", come vedremo più avanti.



Fig. 6

La figura 6, qui sopra, rappresenta la *Polygonia c-album* (una farfalla nostrana che mostra sulla pagina inferiore delle ali posteriori una lineetta bianca arcuata) disposta in modo da rendere visibile la superficie inferiore di entrambe le ali e la superficie superiore dell'ala anteriore. Anche qui appare la diversa colorazione che l'insetto mostra ad ali chiuse (a riposo) oppure aperte (quando il camuffamento non funziona più). La cifra in nero nella foto indica l'apertura alare della farfalla.

Nella fig. 7 seguente si vede la comune "pavonia di giorno", *Vanessa Io*, criptica con le ali chiuse e vistosa con le ali aperte. Il ragionamento è lo stesso, con l'aggiunta delle caratteristiche "macchie oculari" di cui parleremo anche più avanti.



Fig. 7 a / b – Altra vistosa differenza fra la colorazione delle ali, superficie superiore ed inferiore. Le macchie rotonde della superficie superiore assomigliano agli "occhi" delle penne di pavone, il che ha valso a questa e ad altre specie adornate di simili macchie, il nome di "pavonia". Poiché questa specie ha abitudini diurne, è chiamata "pavonia di giorno", ma esistono varie specie di "pavonia di notte", dalle abitudini notturne, distinte dal popolo in base alle dimensioni come "pavonia maggiore", "pavonia minore", ecc.

Fig. 8 – Molti insetti esotici possono rientrare nella denominazione di “insetto foglia” per la colorazione verdastra e la forma schiacciata.

Questa specie esotica ha nome *Heteropterix dilatata* e le sue dimensioni sono notevoli, come avviene in molte specie di climi caldi.



Fig. 9 – Un bruco di geometride s’incurva in modo da “fare un passo” usando come punti d’appoggio le sei “vere” zampe toraciche e le quattro o più “false” zampe addominali.

Appena si sente minacciato, esso si raddrizza assumendo l’aspetto di un rametto laterale (a destra).

(da: M. Sturani, Vita delle Farfalle, ed. De Silva, Torino, 1947)

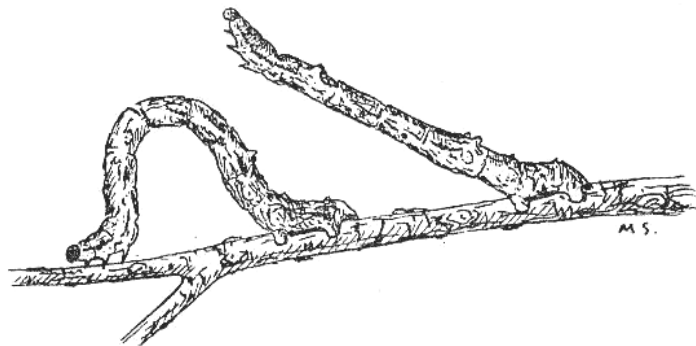


Fig. 10 – In ogni caso, molti bruchi di geometridi sono criptici per il loro colore. Con un po’ d’attenzione, si può individuare uno di questi bruchi in mezzo al fogliame, al centro della figura.

Il nome di “geometri” o “geometridi” viene a questi bruchi proprio dal loro modo di spostarsi aprendo o chiudendo l’arco formato dal loro corpo, come se fosse un compasso (figura precedente).



Fig. 11 – A cosa somigliano tali insetti non è difficile immaginare. Chi li ha visti muoversi nel loro ambiente, noterà che essi si muovono con lentezza, a volte oscillando, per simulare l'effetto del vento.

La specie a sinistra è esotica (Malesia), ed è lunga oltre 19 cm, ma esistono anche specie nostrane, assai simili, ma più piccole (a destra). L'ordine è quello dei Fasmidi.

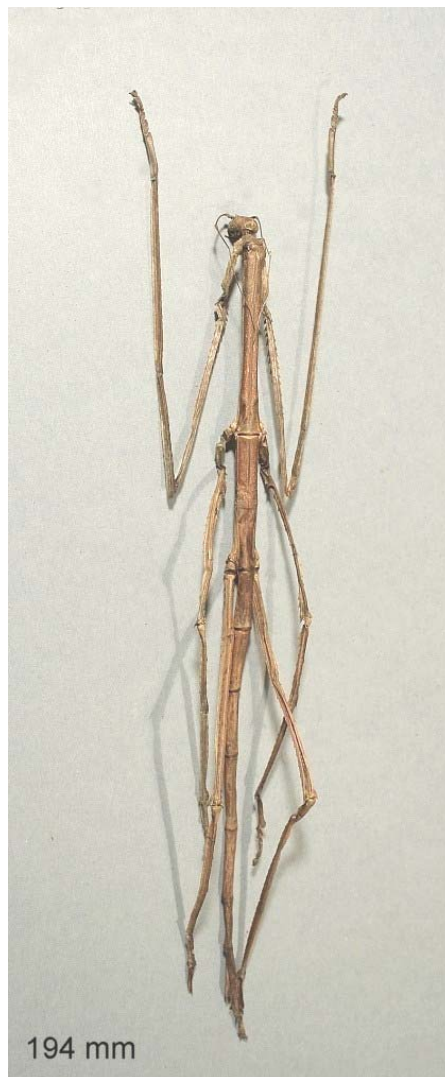


Fig. 12 – Anche rispetto alla lettiera di foglie secche di faggio ci si può mimetizzare. *Pheosia gnoma* (farfalla notturna).

Altri esempi di mimetismo criptico fisso:

— Cavallette, farfalle e vari bruchi con analoghi colori, per confondersi col fogliame o col terriccio (fig. 12).

— Piante grasse simili a pietre (*Lapidaria*, *Lithops*, mesembriantemi, ecc.).

— Frutti e semi simili a pietruzze o terriccio.

— Ragni di color giallo o verde, per confondersi coi fiori nei quali stanno appiattati ad attendere le prede (*Misumena*, ecc.).

— Grossi erbivori dal ventre chiaro: molti animali hanno un manto color brucicco marmoreggiato per confondersi col terriccio o le foglie secche ma, quando si accucciano, si crea un'ombra che rivela la loro presenza. Un ventre chiaro è utile a schiarire l'ombra.

— Rane ed altri anfibi di color verde o brucicco (mimetismo rispetto al fogliame verde o secco).

— Pesci scuri di sopra e chiari di sotto: per analoghi motivi, un pesce si mimetizza meglio se è scuro sul dorso perché si confonde dal punto di vista di chi lo osserva da sopra con il fondo



del mare; e così se ha il ventre argenteo-chiaro perché, visto da sotto, si confonde col cielo o con i riflessi interni della superficie dell'acqua.

— Pesci simili alle alghe in mezzo a cui vivono, simili per la presenza sul loro corpo di appendici lunghe e frastagliate (es.: l'ippocampo *Phyllopteryx*).

— Uno dei casi più frequenti di mimetismo criptico fisso è quello di tante farfalle notturne che si posano di giorno sui tronchi degli alberi e sono facilmente preda di uccelli insettivori. Non possiedono sulla faccia superiore delle ali i colori di fig. 5, 6 e 7, visto che di giorno stanno ferme con le ali abbassate a tetto; sono in genere completamente grigie o brizzolate. Non possono fare di più.

Parlando di evoluzione (vedi in questo sito, sezione “Approfondimenti di scienze naturali”, l'art. n° A 5, pag. 38), abbiamo descritto il caso della farfalla notturna inglese *Biston betularia* e della modificazione della sua colorazione, avvenuta in tempi recenti sotto la spinta di cambiamenti ambientali.

È un caso ben studiato dell'importanza dell'adattamento all'ambiente: il mimetismo (criptico, fisso) di questa specie ha “inseguito” le lente variazioni della colorazione dei tronchi su cui la specie si posa, variazioni dovute ad aumenti e diminuzioni nell'inquinamento da fumi industriali. Non ripetiamo quanto già illustrato nel precedente articolo, ma presentiamo altri esempi di mimetismo criptico in altri insetti (fig. 13) o rispetto ad altri ambienti (fig. 14 e 15).

Fig. 13 – Il coleottero *Cicindela campestris* porta una livrea iridescente che deve avere una chiara funzione mimetica. Il color verde è adottato da altri coleotteri, farfalle (fig. 1), bruchi (fig. 10) mosche, cimici delle piante (Emitteri), ecc. nonché da anfibi, sauri (lucertole) e così via.

La cifra in nero indica la lunghezza della Cicindela.



Fig. 14 a / b – Altre farfalle notturne mimetiche rispetto ad un frammento di granito (a) o ad una scheggia di legno già scurito dal tempo (b).

Ma non è possibile chiudere questo capitolo senza descrivere una farfalla delle nostre Alpi che presenta una forma ed una colorazione assai simili a quelle di un rametto spezzato di larice. Questa conifera possiede un legno di color arancione ed una spessa corteccia di color rosso-bruno. Un qualunque pezzo di un suo rametto termina quindi con una macchia circolare giallo-

arancio circondata da un anello brunastro (frece celeste nella figura seguente). La farfalla notturna *Phalera bucephala* porta proprio, sia sul torace, sia alla punta delle ali anteriori, tre macchie collo stesso aspetto (frece rosse nella fig. 15).

Fig. 15 – Che la *Phalera* viva nei boschi di larici si può dedurre dalle macchie che porta, sia davanti che dietro.

Cosa si può pretendere di più da un insetto che voglia mimetizzarsi in quell'ambiente?

E non deve stupire nessuno che tale adattamento sia il frutto di milioni di anni di selezione: "... o ti camuffi bene o ti fai mangiare".

Elementare, Watson.



Un ultimo pensierino: la maggior diffusione delle colorazioni criptiche nelle farfalle può derivare dal fatto che si tratta di insetti molto visibili per le loro ali e per il loro volo saltellante e pertanto più esposti alla cattura da parte di uccelli ed altri animali insettivori.

Nel mondo umano, il criptismo fisso può essere quello delle persone "normali" che cercano di confondersi nella massa, "fare i fatti propri" senza farsi notare, intrallazzare tranquillamente senza essere disturbati.

Mimetismo criptico variabile

Il mimetismo "fisso", descritto finora, rappresenta un carattere immutabile della specie. Ma altre specie hanno una marcia in più: possono variare il proprio aspetto in tempi brevi o brevissimi.

In altre parole, la somiglianza fra il mimo e l'ambiente può variare con velocità maggiore o minore, di solito in relazione ai mutamenti ambientali.

Molti animali possono mutare forma o più spesso colore quando l'ambiente muta colore o quando essi si spostano da un ambiente all'altro. In certi rettili come il Camaleonte, anfibi come molte specie di rane, Cefalopodi come seppie e calamari, pesci come le sogliole, ecc. esiste un sistema organico in grado di far mutare il colore della pelle. Generalmente si tratta di cellule distribuite in gran numero nel derma, dette "cromatofori": sono cellule fornite di prolungamenti ramificati, diretti in tutte le direzioni, e ripiene di granuli di pigmenti di vario colore. Il cambiamento di colore della pelle dipende dal fatto che sono presenti nel derma cromatofori di diverso colore; i prolungamenti ramificati sono contrattili; quando si retraggono quelli di alcuni colori e si espandono quelli di un altro colore, l'animale assume globalmente quello dei cromatofori in stato di espansione.

Il meccanismo che comanda l'espansione o la retrazione dei cromatofori passa attraverso il sistema nervoso e lo stimolo proviene dagli occhi: lo dimostrano gli esperimenti in cui l'animale momentaneamente accecato perde la facoltà di cambiare colore.

Sempre fra i Cefalopodi (polpi, seppie, ecc.) esiste la ghiandola "dell'inchiostro" che diffonde nell'acqua una nube scura, capace di nascondere l'animale in fuga. Qui non si tratta di confondersi coll'ambiente, ma semplicemente di rendersi invisibile. L'inchiostro dei Cefalopodi

sembra avere anche un effetto anestetizzante, nel senso di togliere la sensibilità olfattoria al predatore. Il nascondimento allora non è solo visivo, ma anche olfattivo. Si può parlare di “mimetismo chimico”? Comunque sia, il mimo (la seppia, ad es.) invia al destinatario (qualunque predatore) un messaggio che ne modifica il comportamento o le facoltà percettive.

Un caso particolare ed estremo di mimetismo criptico variabile è quello di certi insetti tropicali (uno scarabeide, alcune crisalidi di farfalle) che sono ricoperti da una cuticola perfettamente speculare, di color oro o argento. Questo comportamento ottico della cuticola è dovuto alla sua struttura multi-stratificata; una successione di strati di diversa composizione chimica e di diverso indice di rifrazione, di opportuno spessore, produce fenomeni interferenziali del tipo degli “azzurramenti” delle lenti, e ne può nascere un potere riflettente globale di tipo metallico. In questo modo, l’animale riflette ciò che lo circonda ed appare sempre del colore e della luminosità dell’ambiente, comunque questo cambi. Sarebbe difficile escogitare un sistema di camuffamento più efficiente e versatile.

In ambiente umano, un esempio di criptismo variabile è quello dell’opportunist, del voltagabbana, pronto a seguire le tendenze e le mode, in modo da conformarsi sempre all’ambiente sociale in cui vive.

Validità del criptismo

Che il mimetismo criptico non sia l’unica soluzione né sia indispensabile per sopravvivere in un rapporto di predazione, lo dimostrano i casi di animali e piante dalla livrea vistosa e colorata (farfalle, pesci tropicali, uccelli, ecc.). In quei casi, la vistosità produce altri vantaggi in altri settori, come la facilitazione dell’incontro e del riconoscimento fra i sessi, l’effetto di disorientamento del predatore, ecc.

Per contro, l’efficacia del criptismo è dimostrata da infinite osservazioni: basti pensare alla famosa farfalla notturna inglese *Biston betularia* della quale abbiamo già parlato. In poche parole, questa farfalla, che è predata da varie specie di uccelli, esiste in varie forme, fra cui una chiara e brizzolata, ed un’altra quasi nera (“melanica”). La prima si confonde bene sulla corteccia degli alberi ricoperti da licheni; la seconda sulla corteccia delle piante annerite dal nerofumo nelle zone molto industrializzate (in Inghilterra si fa largo uso di carbone).

Ebbene, la forma chiara è sempre stata assolutamente predominante; quando però l’inquinamento atmosferico in certe zone portò all’annerimento degli alberi, la forma melanica cominciò a prevalere nelle stesse zone. Ultimamente, le misure anti-inquinamento hanno ripristinato in parte il colore chiaro delle cortecce e la forma melanica tende nettamente a ridursi in percentuale. Da molte ricerche risulta assodato che il colore chiaro o scuro delle *Biston* ha un marcato effetto sulla visibilità delle farfalle da parte degli uccelli e rappresenta quindi un carattere mimetico favorevole, legato all’ambiente ed alle sue variazioni.

In linguaggio umano, il messaggio dell’individuo criptico potrebbe essere: “Ci sono ma, nella massa, non puoi vedermi”.

MIMETISMO DI SIMULAZIONE

In questo caso, il mimo non deve camuffarsi, occultarsi, rispetto all’ambiente; può essere anche visibilissimo, ma deve ingannare il destinatario facendogli credere di essere qualcos’altro. Questo meccanismo si attua in vari modi:

- Distrazione: l’attenzione del destinatario viene distolta dal mimo poiché questo si presenta come poco interessante. Es.: certe larve di insetti di colore scuro e di forma irregolare che somigliano ad escrementi di uccelli. Esempio umano: un ricco benestante che si dichiara nullatenente e sfugge al fisco o ai creditori. Come dire: “Lascia perdere: da me non caverai nulla”.

•• Attrazione: il destinatario viene attratto da una parte del mimo e quindi distratto da altre parti. Esempi: certi serpenti hanno la coda ingrossata che viene tenuta in movimento in modo da simulare una testa. L'eventuale predatore si rivolge alla finta testa senza badare alla vera testa che può allora attaccarlo da dietro. Alcuni pesci dei mari tropicali possiedono delle "macchie oculari" (simili a grandi occhi) sulla coda. L'eventuale predatore viene attratto dalla coda, cioè da un falso capo, poiché un predatore attacca generalmente la preda dal davanti, prima che questa abbia tempo di rinculare e voltarsi. Attaccando la coda fornita di falsi occhi, l'attaccante è in svantaggio poiché la preda fugge in avanti e si allontana senza perdere tempo a voltarsi.

Un caso dal mondo umano: agitare l'elmetto in cima al fucile fuori dalla trincea per indurre il nemico a sparare a vuoto.

Molto singolare è il caso di pesci che nuotano in profondità, molto vicini al fondo o infossati nel fango: una parte del loro corpo è conformata come un animaletto o un pesciolino e si muove in modo da rafforzare la somiglianza. Può trattarsi di un lembo della pinna dorsale o di una lunga prominente frontale a forma di canna da pesca, ingrossata in cima. Questi pesci in cui il mimo è un'appendice del corpo, sono anche dotati di mimetismo criptico, poiché la loro forma e colore e le irregolarità della superficie li fanno assomigliare al fango; ma la loro appendice mobile funziona come attrazione per qualche predatore, che non riconosce il proprietario dell'appendice (abbiamo appena detto che è criptico), si lancia sull'appendice stessa per divorarla, e così si trova nelle fauci del mimo.

Ancora un esempio dal mondo umano: proporre sconti ed "offerte" dopo aver aumentato i prezzi. Oppure: offrire regali di nessun valore purché si acquisti un oggetto costoso (ed inutile).

Altro caso di simulazione con attrazione è quello di semi o frutti (Calendule) che assomigliano a bruchi in modo da attirare gli uccelli, farsi mangiare, e facilitare la propria disseminazione (la concimazione è compresa nel prezzo).

Esempio umano: le "catene di S. Antonio" che si propagano basandosi sull'inganno, a spese di chi partecipa.

Sempre all'interno del concetto-base del mimetismo: «... segnale visivo capace di influenzare il comportamento altrui», può rientrare il caso di certi pesci "pulitori". È noto che per molti pesci esiste il problema igienico della liberazione dai parassiti cutanei, accompagnato dal bisogno di ripulire la bocca dai detriti di cibo. Ebbene, certi pesciolini e certi piccoli crostacei svolgono questo compito "pulitore": si avvicinano al pesce grande che ha bisogno di pulizia, esplorano la sua pelle, si avvicinano alla bocca e spesso penetrano all'interno del suo cavo orale mentre esso tiene la bocca spalancata e si guarda bene dal trangugiare il pulitore. Sembra esservi una tacita intesa fra pulitore e "cliente": il pulitore sa di trovare una discreta fonte di cibo senza correre rischi, ed il "cliente" sa di potersi liberare di parassiti e detriti usufruendo dell'attività del pulitore, che va quindi rispettato. Un vero caso di simbiosi mutualistica (con reciproca utilità).

Il mimetismo "di attrazione" insorge quando il pulitore mostra una livrea a vivaci colori, facilmente riconoscibile, in modo da essere accettato e non divorato dal cliente. E l'incontro fra pulitore e cliente avviene in genere in luoghi definiti e costanti.

Nel mondo umano si può pensare a qualunque cartello o depliant pubblicitario: "Vieni qui e sarai servito bene (e intanto io ingrasso)".

Ma c'è di più: quando il pulitore ha fame, gli può essere utile attrarre ogni potenziale cliente di passaggio. In certi casi, il pulitore desideroso di offrire i suoi servizi si porta nel luogo consueto e si mette a nuotare con movimenti alternativi, una specie di danza d'invito. Come dire: "La bottega è aperta: i clienti sono benvenuti".

C'è però un'ulteriore complicazione: certi pesci carnivori si nutrono attaccando le pinne o le appendici di pesci più grossi. Bene: alcuni di questi pesci aggressivi mostrano una livrea ed un comportamento che imita quello dei pulitori veri; quando l'ingenuo cliente si fa attirare da questo segnale ingannatore, viene immediatamente attaccato nelle sue parti deboli. Come il parcheggiatore finto e ladro che depreda il cliente appena ha le chiavi in mano, oppure il "promotore" che sembra offrirti guadagni facili ... purché gli firmi un contratto ... tanto ci

guadagna lui ...

Questo fenomeno di imitazione “in blocco” del pulitore onesto da parte dell’imbrogliatore può rientrare nel caso del mimetismo batesiano, di cui parleremo fra poco, e va soggetto alle stesse limitazioni.

•• Dissuasione (mimetismo terrifico). Il mimo, o una sua parte, assomiglia a qualcosa che può spaventare il predatore e dissuaderlo dall’aggressione. Esempi:

— gatto ed altri felini che inarcano il dorso e rizzano il pelo per sembrare più grandi e più temibili;

— mantide religiosa ed altri insetti che, se aggrediti, si sollevano, allargano le zampe ed aprono le ali per sembrare più grandi;

— macchie oculari: ne abbiamo già parlato. Si tratta di macchie rotonde, in genere circondate da un anello molto contrastato, che assomigliano ad un grande occhio. In genere, tali macchie sono appaiate in modo da far pensare al capo di un grosso animale. Il mimo che esibisce tali macchie può spaventare un predatore che ha l’impressione di trovarsi davanti ad un animale più grande di lui. Esibiscono macchie oculari deterrenti (poco sopra abbiamo invece accennato ai pesci con macchie oculari “attraenti” sulla coda) molte farfalle notturne (*Saturnia pyri* o “pavonia maggiore di notte”, *Saturnia carpini* o “pavonia minore di notte”⁷), farfalle diurne (*Vanessa* o *Inachis Io* o “pavonia di giorno”, fig. 7b), certi bruchi di farfalle papilionidi, ecc.

Fanno così gli uomini prepotenti, che alzano la voce e mostrano i muscoli per affermare la propria pericolosità.

MIMETISMO di RICONOSCIMENTO e di AVVERTIMENTO

Si può considerare un messaggio visivo efficace anche quell’insieme di livree e di comportamenti che servono (in genere ai maschi) per avvisare un animale (in genere la femmina della stessa specie) della presenza di un partner disponibile ed in buona forma. Si pensi al piumaggio sgargiante di molti uccelli (fagiani, pavoni, uccelli lira, ecc.) ed alle ornamentazioni di molti coleotteri, farfalle, e così via.

Queste livree rendono l’animale più visibile e quindi più facile preda dei suoi predatori, quindi rappresentano un danno dal punto di vista dell’adattamento; ma prevale il vantaggio sulla facilitazione dell’incontro fra i sessi.

Nella stessa categoria possono rientrare tutti i rituali di corteggiamento presenti in molti animali, Vertebrati ed Invertebrati (messaggi legati alla posizione ed ai movimenti del corpo).

Si dice in genere che tali livree o comportamenti “servono al maschio per attirare le femmine”.

Ma tali livree e comportamenti hanno anche un’altra funzione: certificare il potenziale partner della propria identità di specie. In altre parole, se una femmina accetta l’accoppiamento con un maschio di una specie diversa, rischia di produrre ibridi sterili e quindi vanificare un intero ciclo riproduttivo, che è generalmente annuale. Il maschio deve presentare segnali visivi, acustici, comportamentali od olfattivi di facile riconoscimento, in modo che la femmina “non sbagli il colpo”. Il maschio deve presentarsi “con i documenti in mano”. Come dire: “Fidati, sono uno dei tuoi”.

Anche i feromoni emessi dalle femmine di molti mammiferi rappresentano un messaggio olfattivo che serve ad avvertire i maschi della presenza di femmine recettive. Così i versacci dei maschi di molte specie (messaggi vocali) avvertono le femmine della presenza di un maschio dominante. Ovvero: “Sono qui; cosa manca?”

Del resto, molti aspetti dei rituali di corteggiamento (bramiti, ululati, scontri con altri

⁷ Come abbiamo detto, si chiamano “pavonie” con riferimento agli “occhi” della coda del pavone maschio, ma questi ultimi occhi hanno tutt’altra funzione, e cioè di rivelare la propria identità alle femmine. Mimetismo “di avvertimento”? Facilitare la propria identificazione di “maschio robusto” da parte delle femmine?

maschi. ecc.) servono a certificare le femmine del vigore e dello stato di salute del pretendente. Una specie di “certificato di sana e robusta costituzione”.

Ancora una volta, si tratta di messaggi di varia natura che inviano informazioni significative ad individui della stessa specie o di specie diverse, facilitando il proprio riconoscimento.

MIMETISMO DISRUPTIVO

Abbiamo detto all’inizio che il mimo deve assomigliare a qualcosa o al contrario di qualcosa. Ma è vero anche il contrario. Intendiamo dire che l’aspetto del mimo può non assomigliare a nulla; non c’è imitazione; il destinatario non deve riconoscere una forma particolare, deve trovarsi davanti a qualcosa di nuovo, che non gli dice nulla.

Anche qui, vi sono varie modalità:

- Camuffamento: il mimo appare in modo da non venir riconosciuto per quello che è né per alcun’altra cosa. Un esempio è dato da certe farfalle (*Deilephila nerii* o sfinge dell’oleandro, *Brotolomia meticolosa*, delle nostre Alpi) il cui profilo è “spezzato” da una serie di macchie irregolari di vari colori, che non fanno pensare a nulla. È lo stesso principio che ispira le tute mimetiche dei soldati: impedire il riconoscimento della forma del “mimo”.

Classico sistema usato dai piccoli e grossi truffatori che si presentano come generici onesti impiegati per “verificare le bollette” o la cartella delle tasse.

- Disorientamento del predatore. Abbiamo citato i casi di atteggiamento terrifico di mantidi e cavallette; accanto a questo, nelle medesime specie vi è un effetto di disorientamento dovuto al fatto che, in situazioni di pericolo, vengono spianate le ali posteriori (normalmente ripiegate e nascoste sotto le anteriori); mentre le ali anteriori sono in genere a colori sfumati e “criptici”, le posteriori sono vivacemente colorate: esse non somigliano a nulla, ma lasciano perplesso il predatore.

Altre farfalle del Sud America (*Diaethria*, ecc.) portano sulle ali dei disegni assai strani, per es. una spirale nera su fondo bianco, che non si camuffa, non assomiglia a nulla, ma appunto per questo disorienta un eventuale predatore.

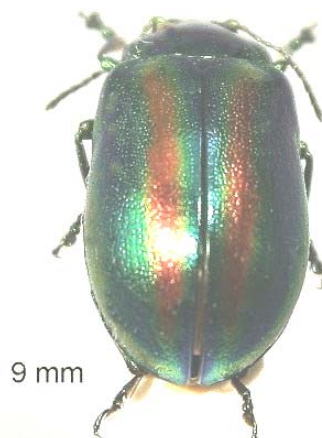
Lo stesso discorso vale per tanti coleotteri tropicali e nostrani (Cetonie, Crisomele, ecc., fig. 16) che mostrano riflessi metallici a colori vivaci, che non servono certo a camuffare l’insetto.

Anche qui, il predatore può rimanere sconcertato dall’aspetto metallico e non riconosce il coleottero come un insetto, cioè come una preda possibile.

Fa così un ricco possidente che si comporta e si veste da straniero per dirottare i creditori.

Fig. 16 – Un comune Crisomelide del nostro paese, specialmente della zona alpina.

La colorazione a riflessi metallici è dovuta a fenomeni interferenziali che sono provocati da riflessi multipli alle superfici dei sottili strati di chitina che ricoprono le elitre. Fra i riflessi multipli può avvenire un’interferenza negativa che elimina talune bande dallo spettro della luce solare e ciò che rimane appare con colore complementare (“colori di sottrazione”).



MIMETISMO APOSEMATICO

Abbiamo detto e ripetuto che il mimetismo, in sostanza, consiste nell’inviare a qualche altro essere vivente un messaggio significativo, generalmente visivo, capace di influenzarne il comportamento.

Un caso assai comune di segnali mimetici non criptici né disruptivi è quello di molti animali

che mostrano livree molto appariscenti, che non distraggono ed a prima vista non spaventano il predatore. Si trova questo tipo di livrea in rettili (i “serpenti corallo”), anfibi (certe salamandre), insetti, ecc. Nella nostra fauna sono comuni Lepidotteri come gli Zigenidi, di cui mostriamo qualche esempio (figg. 17 e 18).



Fig. 17 – *Zygaena ephialtes*, una comune farfallina con vistose macchie gialle (in Austria ed Italia settentrionale) o rosse. Come tutte le zigene, ha un volo lento e pesante, da catturarle con le mani.

Fig. 18 – *Zygaena filipendulae*, su infiorescenze di timo. È una specie comunissima, in pianura come in montagna. Benché le zigene abbiano antenne a clava e costumi diurni, appartengono alle farfalle notturne.

Popolarmente, vengono anche chiamate “farfalle prete” per ragioni abbastanza ovvie.

Ecco dunque messaggi visivi molto appariscenti. A che scopo?

Si dà il caso che questi insetti contengano nella loro emolinfa una certa dose di cianuri, una prelibatezza che di solito non uccide, ma disgusta chi avesse la cattiva idea di mangiarli. Che vantaggio ne trae la zigena? Quella che è appena stata mangiata, evidentemente nessuno. Ma il predatore, generalmente un uccello, ha qualche motivo per ricordare la brutta esperienza e per evitare, d’ora in poi, tutte le zigene. In questo modo la specie si auto-protegge, sia pure sacrificando qualche individuo. Ricordiamo: per la selezione, quello che conta è la propagazione della specie; l’individuo è solo uno strumento. Meglio perderne qualcuno purché, statisticamente, la specie ne tragga vantaggio.

Notare: il fatto di essere sgradevole può dissuadere il predatore lì per lì, ma solo se la preda mostra segnali ben riconoscibili (i vistosi colori delle zigene, gli anelli rossi, giallo o neri dei serpenti corallo, ad es.) il predatore “impara la lezione” e rispetterà d’ora in poi tutte le prede di quella specie. Il segnale in questo caso serve a proteggere tutti gli altri individui della stessa specie ed è quindi utile. Questi segnali, queste livree, vengono chiamati “aposematici”, termine che deriva dal greco e significa “indizio di ripugnanza” o qualcosa di simile.

Qualunque animale con apparenza colorata e vistosa può essere sospettato di essere poco appetibile e di voler avvisare con ciò un predatore che abbia già imparato il trucco.

Negli animali sociali, che vivono in branchi, un messaggio aposematico uditivo può essere l’ululato dei maschi adulti, che avvertono gli altri maschi di non invadere un territorio già occupato. Chi disobbedisce verrà aggredito ed imparerà a rispettare l’ululato di avvertimento.

Nel mondo umano, i segnali aposematici possono essere rappresentati da abitazioni di lusso, SUV, segretarie, gioielli, ecc. (i cosiddetti “status symbol”) che significano: “Bada che io ho potere. Posso danneggiarti. Quindi, gira alla larga”.

MIMETISMO BATESIANO

Qui non si tratta di nascondersi o di sconcertare ma, al contrario, di farsi notare, come nel caso precedente, ma con una complicazione.

L’imitazione, la somiglianza, il carattere fondamentale del mimetismo, riguarda in questo

caso due o più specie animali o vegetali, che sono facilmente riconoscibili per il loro aspetto, ma simili fra loro.

Il modello è dato ancora da una specie “protetta” rispetto ai predatori da un sapore o un odore ripugnante o da altri mezzi offensivi (pungiglioni e simili). Se un predatore aggredisce il modello e lo trova inappetibile, da quel momento imparerà a rispettare tutti gli individui simili (aposematismo), ma non solo della stessa specie: anche di altre specie. Ancora una volta, il meccanismo di apprendimento da parte del predatore funziona a condizione che il modello sia facilmente riconoscibile in base a quei caratteri ben specifici e visibili che abbiamo chiamato **aposematici**.

Ma il meccanismo mimetico batesiano scatta in particolare quando diverse altre specie, anche sistematicamente lontane⁸ e non “protette” dalla inappetibilità, mimano il modello, e cioè gli somigliano al punto da ingannare il predatore. Il modello non trae vantaggio da questa somiglianza, ma il mimo viene rispettato come se fosse protetto dalla stessa repellenza del modello.

Per il corretto funzionamento di questo meccanismo di protezione indotta, occorre che il modello sia uno solo (in caso contrario si ricade nel mimetismo mülleriano, sotto descritto), mentre le specie “mimo” possono essere parecchie. Occorre anche che, globalmente, tutti gli individui mimi siano in minoranza rispetto agli individui modello; in caso contrario, il predatore aggredirebbe troppo di frequente il mimo inerte e solo di rado il modello inappetibile, per cui non “imparerebbe” a rispettare né l’uno né l’altro ed il vantaggio cadrebbe (per il mimo) mentre il modello, realmente protetto, perderebbe il vantaggio della sua protezione poiché il predatore sarebbe distratto da troppi mimi inermi.

Fig. 19 – Due delle tante specie di mosche inermi (prive di organi offensivi) che imitano le vespe: la loro livrea mostra la stessa alternanza di fasce trasversali gialle e nere. La mosca a destra è la *Myatropa florea*.

Il riconoscimento dell’inganno è facile per chi ha la pazienza di contare le ali: due per le mosche e quattro per le vespe.

Naturalmente, vi sono altri caratteri meno appariscenti che consentono il riconoscimento. Ma un predatore in picchiata non ha tempo da perdere: cambia traiettoria e lascia perdere.



Fig. 20 – Anche qualche coleottero (*Clytus*) fa del suo meglio per imitare le vespe, anche se ai nostri occhi il tentativo è un po’ infantile.

Così alcune farfalle ci provano, mostrando ali strette e trasparenti come quelle delle vespe: la nostrana *Sesia apiformis*, l’esotica *Pyropteron chrysidiformis*, l’australiana *Albuna oberthuri*, ecc.

Queste farfalle imitano le vespe anche nel ronzio durante il volo. “Mimetismo acustico”?



⁸ Lontane fra loro e lontane dal mimo su base “sistematica”, cioè dal punto di vista della classificazione.

Esempi di mimetismo batesiano⁹ sono alcune farfalle, mosche (fig. 19) e coleotteri inermi (fig. 20) che imitano le vespe, le quali invece sono realmente protette dal loro pungiglione.

Anche alcune piante erbacee della famiglia Labiate (*Lamium*, ecc., fig. 22) ed altre piante erbacee (fig. 23) imitano l'ortica (fig. 21), la quale gode di pessima e meritata reputazione, e così vengono protette dagli animali erbivori.

Fig. 21 – Tutti conoscono l'ortica, dalle caratteristiche infiorescenze verdastre, e l'esperienza insegna ad evitare le sue foglie ellittiche, a margine seghettato.

Dunque, qualunque potenziale erbivoro riconosce il pericolo e rispetta la pianta.

È se qualche altra pianta ne approfitta?



Fig. 22 (a sinistra) – Ecco un paio di profittatrici: *Lamium album* (fiori bianchi) e *Stachys silvatica* (fiori porpora). Si tratta di due Labiate, ben riconoscibili per la loro corolla a simmetria bilaterale, dai vistosi colori, il cui labbro superiore, a forma di cappuccio, ricopre gli stami. Ma le foglie sono le stesse.

Fig. 23 – Un'altra profittatrice, fra le tante, della famiglia Borraginacee: una specie del genere *Veronica*, con piccoli fiori rosa a quattro petali. Evidentemente, i destinatari di questa forma di mimetismo non sono in grado di apprezzare le differenze di forma e colore fra i fiori delle varie specie di mimi.

Ma capita che, anche fra gli intelligentissimi umani, qualcuno non sappia distinguere fra ortica e “Lamio bianco” (esperienza demoralizzante capitata all'autore parlando con un medico).



⁹ dal nome del naturalista inglese Henry W. BATES (pronuncia Bèits) (1825 - 1892).

Il fatto che il mimetismo si presenti anche nel mondo vegetale dimostra che, in linea di massima, si tratta di un carattere generato semplicemente da un adattamento, all'interno del generale meccanismo dell'evoluzione. L'assomigliare ad una specie pericolosa e riceverne rispetto da parte degli erbivori, è chiaramente un carattere a favore della sopravvivenza della specie che, per mutazione o per altri motivi, ha imboccato quella linea selettiva.

Il mimetismo batesiano porta al polimorfismo, cioè al differenziarsi delle specie mimetiche rispetto alle altre; infatti, sia il mimo che il modello si debbono distinguere bene dalle specie sistematicamente affini, affinché il predatore le riconosca con sicurezza e le rispetti; il segnale aposematico è efficace solo se è facilmente riconoscibile. La somiglianza con altre specie inermi toglierebbe al mimo ed al modello ogni vantaggio.

Nel mondo umano, potrebbero essere “batesiani” i portaborse ed i dipendenti opportunisti che si attaccano alla giacca del “capo” per far credere di partecipare al loro potere o alla loro pericolosità. Come dire: “Io sono di quelli che ti possono fregare, quindi mi devi rispettare”.

MIMETISMO MÜLLERIANO

Questo mimetismo¹⁰ differisce da quello batesiano perché varie specie, tutte più o meno protette rispetto ai predatori a causa della loro inappetibilità, si mimano fra loro. Il vantaggio è lo stesso per tutte le specie; non c'è più un modello protetto ed un mimo inerte: il predatore rispetta tutte le specie simili perché tutte, più o meno, sono sgradevoli. Le specie che si somigliano possono essere sistematicamente lontane: la somiglianza è esteriore; tutte sono mimi e nello stesso tempo modelli l'una per l'altra. Il vantaggio consiste nel fatto che ognuna di queste specie mimetiche “risparmia” individui nell'addestramento del predatore: se il predatore impara a riconoscere una delle specie protette dopo aver mangiato un piccolo numero di individui, questo vantaggio viene a favore anche delle altre specie ed il piccolo numero di individui mangiati si può suddividere fra più specie.

Sono esempi molte farfalle, come la *Amata phegea* con la *Zygaena ephialtes*, oppure un Emittero Omottero (*Cercopis sanguinea*) col coleottero *Trichodes apiarius*, oppure alcune specie di velenosissimi serpenti nordamericani (“serpenti corallo”, cosiddetti per la loro vivace colorazione ad anelli rossi, neri e gialli).

Questo meccanismo mimetico è tanto più efficace quanto più il predatore viene istruito, cioè quanto più spesso fa esperienza della sgradevolezza delle specie protette, cioè quanto più numerosi sono gli individui e le specie repellenti che si somigliano. Quindi, al contrario del caso precedente, tendono ad essere molte le specie “modello” coinvolte nel meccanismo, che devono somigliarsi molto fra loro. Il mimetismo mülleriano tende a ridurre le differenze fra le specie coinvolte.

Le specie che partecipano ad un caso di mimetismo mülleriano possono non essere tutte egualmente repellenti; se però qualcuna di esse è troppo poco o per nulla “protetta”, allora si ricade nel caso del mimetismo batesiano sopra descritto. Inoltre si deve notare che in entrambi i casi le specie protette non possono essere letali: se il predatore che aggredisce per la prima volta un “modello” protetto va incontro alla morte, non può giovare dell'esperienza per rispettare un'altra preda simile, ed il mimo si troverà sempre esposto all'aggressione dei predatori inesperti. Da questo fatto si potrebbe concludere a prima vista che una specie predata, animale o vegetale, non trae vantaggio dal fatto di essere velenosa o comunque letale. Ma le specie velenose esistono. In questi casi il mimetismo non c'entra: ciò che protegge la specie letale è un normale meccanismo selettivo: all'interno di ogni potenziale specie predatrice, col passare del tempo, la selezione favorisce o “premia” quegli individui che possiedono una istintiva ripugnanza per la preda velenosa; i predatori non protetti da questa ripugnanza, prima o poi, scompaiono. La velenosità della preda viene così a costituire uno dei tanti caratteri

¹⁰ che prende il nome dallo zoologo tedesco Fritz MÜLLER (1821 - 1897).

dell'ambiente rispetto a cui il potenziale predatore deve adattarsi.

Si sarà notato che nel mimetismo batesiano come in quello mülleriano il “segnale” che viene presentato al potenziale predatore è di tipo aposematico: “guardami bene – sono uno di quelli pericolosi – gira alla larga”.

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”.

Lo stesso discorso vale per tutti i simboli, i distintivi e le divise con cui si fregiano i membri di tante consorzierie, confraternite, sette, ecc.

MIMETISMO OLFATTIVO ed altri

Come esempio della varietà dei possibili meccanismi di mimetismo, si può ricordare quanto abbiamo detto a pag 2 riguardo ad alcuni fiori, nei quali opportune ghiandole producono sostanze odorose che imitano “qualcos'altro”.

I fiori della *Stapelia* (Asclepiadacee delle regioni desertiche) imitano la carne putrida per colore ed odore, ma la imitano anche per la loro posizione in quanto sbocciano a livello del terreno.

I fiori delle orchidee selvatiche del genere *Ophrys*, come si è detto, attirano i maschi dei calabroni per la forma ed il colore del labello, ma anche per i feromoni prodotti, che richiamano quelli emessi dalle femmine. Ma non è tutto; la perfidia di questi fiori giunge al punto di negare ai maschi gabbati l'unico vantaggio che i pronubi impollinatori ricevono dal fiore che visitano: il nettare. Le *Ophrys* risparmiano anche sul nettare. E per i calabroni, in linguaggio umano, c'è “il danno e la beffa”.

Abbiamo citato anche il comportamento dei tarabusi, che si mimetizzano in mezzo alle canne assumendo una posa “collo all'insù” e ondeggiando in sincronismo colle canne stesse quando tira il vento. E così quelle farfalle che imitano le vespe e le api producendo con le loro ali un ronzio che appare simile a quello delle vespe, ma è insolito per una farfalla; tali farfalle “batesiane” imitano le vespe anche muovendo l'addome per simulare l'atto di pungere.

Ed in questo scambio di messaggi rientrano tutti i richiami sessuali, visivi, acustici od olfattivi o di comportamento. Nel mondo umano: le mode nell'abbigliamento, nelle acconciature, nei profumi; le pose e l'imitazione di personaggi famosi, il “darsi delle arie”, il “millantato credito”, e così via.

Cosa aggiungere? Spesso si dice che molte invenzioni umane sono già state previste dalla natura. Viene in mente il “velcro”, molto simile al *cremaster*, uno spazzolino di uncini ricurvi che le pupe delle farfalle portano in fondo all'addome e che serve loro per ancorarsi ad un cuscinetto di seta, che il bruco stesso ha tessuto in precedenza.

Ma forse la natura ha preceduto l'uomo anche nei suoi migliori vizi: la simulazione, l'inganno, l'ipocrisia.

In una parola, nel mimetismo.



Fig. 24 – Il *cremaster* in fondo all'addome di una pupa di vanessa.
(da: M. Sturani, Vita delle Farfalle, ed. De Silva, Torino, 1947)

Forse, l'uomo supera gli animali nella complessità di quei comportamenti e nell'abilità che dimostra nel metterli in atto. Peccato che ne possa essere consapevole, e quindi responsabile.