

LO STUDIO

La crisi climatica non fa sconti Le farfalle perdono il colore

Lo scolorimento delle ali dei lepidotteri è diventato una risposta diretta alle più varie azioni antropiche
Una strategia di sopravvivenza in ambienti alterati, come l'Amazzonia in preda alla deforestazione

MONICA ZORNETTA

C'erano una volta le farfalle colorate dell'Amazzonia, splendidi lepidotteri dalle ali rosso acceso, blu iridescente, giallo brillante, arancio o verde che volavano sulle cime degli alberi, vicino ai fiumi e nel cuore del sottobosco pluviale, partecipando con leggerezza al delicato equilibrio dell'ecosistema. Con la devastazione e la frammentazione degli habitat vitali di migliaia di specie, però, i loro colori vivaci — prodotti non da pigmenti bensì da particolari interazioni con la luce delle microscopiche scaglie che ne ricoprono le ali — hanno cominciato a incupire, virando dal grigio al marrone.

È un cambio di "pelle", o meglio, un'alterazione della paletta cromatica provocata dall'impatto di quel gigantesco flagello di natura antropica che è la deforestazione. Al ritmo di oltre mille ettari al giorno, pari a sette alberi ogni secondo, la distruzione delle foreste amazzoniche sta cancellando interi sistemi ecologici, mentre il cambiamento climatico, anch'esso indotto dall'uomo, sta intensificando incendi e siccità, aggravando ulteriormente il riscaldamento del pianeta.

Termometri della natura

Le farfalle sono molto sensibili a tutto questo: sono, infatti, dei "termometri" della natura. Anche la più piccola variazione dell'ambiente ne mette a rischio la sopravvivenza, e quando i piccoli e variopinti invertebrati alati sono in difficoltà, è molto probabile che lo sia anche il loro habitat. E, in definitiva, anche noi, che ne dovremo essere i custodi.

Uno dei segnali che ci lanciano è, pertanto, l'impoverimento delle loro tavolozze cromatiche: di quelle incantevoli trame a contrasto che noi percepiamo "solo" come capolavori naturali, ma che in realtà sono strumenti evolutivi essenziali. Grazie a esse, infatti, le farfalle possono difendersi dai predatori, regolare la temperatura corporea e comunicare visivamente con individui della stessa specie e no. Combinazioni di colori e trasparenze le aiutano a mimetizzarsi, ad attirare un partner e ad avvertire i potenziali nemici della loro reale — o abilmente simulata — pericolosità.

Ecco, allora, che in un'area impoverita di vegetazione, dove la quantità e la qualità della luce che raggiunge il sottobosco non sono più filtrate ma dirette, o in una zona riforestata con monoculture di eucalipto, in cui ambienti desolati e monotonì si sostituiscono alla lussureggiante foresta originaria, ad avere maggiori chance di sopravvivenza sono le farfalle dai toni deboli, uniformi, difficili da distinguere dal contesto e quindi



meno esposte ai predatori. A soccombere per prime, invece, sono quelle dai set cromatici sgargianti, iridescenti e a forte contrasto.

Lo scolorimento delle ali diventa così una risposta diretta alle azioni antropiche e una strategia di sopravvivenza in ambienti alterati. A confermarlo è uno studio brasiliense-britannico pubblicato nel 2020 su *Biodiversity and Conservation* e ripreso recentemente anche dal *Guardian*.

Lo studio mirava inizialmente a indagare in che modo la degradazione della foresta amazzonica influisca sulla diversità e sulla composizione delle specie, modificando anche caratteristiche fisiche visibili come la dimensione delle ali, del corpo e degli occhi, oltre che le strategie di difesa. Durante la fase di raccolta dei dati, condotta in un'area parzialmente disboscata nei pressi di Manaus, è però emerso un cambiamento significativo nei pattern cromatici delle farfalle in risposta alle trasformazioni dell'ambiente. Questa scoperta ha spinto l'équipe di ricerca a concentrare l'analisi proprio su questo aspetto.

I colori sono vita anche per noi esseri umani. Non costituiscono, come per le farfalle, un meccanismo di difesa evolutivo, ma

ci aiutano comunque a interpretare e comprendere il mondo che ci circonda. Nessuno aspira a vivere in un pianeta monocromatico, dove una natura sempre più rada perde le sue nuance e le farfalle si riducono a spenti simulacri di ciò che erano. Rifuggiamo, anzi, una realtà inquietantemente simile a un episodio di *Black Mirror*, in cui le uniche tinte sature sono quelle artificiali: le luci fosforescenti delle insegne e dei cartelloni pubblicitari, gli schermi LED, i display dei dispositivi elettronici.

Ricerca e scoperta

Per capire meglio che cosa stia accadendo ai colori delle farfalle dell'Amazzonia, ho quindi interpellato uno degli autori dello studio, il biologo Ricardo Luis Spaniol della Universidade Federal do Rio Grande do Sul, al quale ho chiesto di illustrarci quanto è stato scoperto. «La ricerca (realizzata in collaborazione con Cristiano Agra Iserhard, professore di Zoologia, Ecologia e Genetica alla Universidade Federal de Pelotas, e altri tre ricercatori, nda) ha innanzitutto concluso che il numero di specie e la loro composizione cambiano se si confronta l'interno di una foresta intatta con un'area recentemente deforestata. In secondo luogo, che le

farfalle più grandi, con ali più ampie, sono le prime a essere colpiti dall'erosione degli ecosistemi: dove la foresta è stata abbattuta, predominano, infatti, farfalle più piccole, generalmente con un torace più largo, quindi con maggiore massa muscolare, e una più elevata capacità di volo, che permette loro di percorrere grandi distanze rapidamente, riducendo l'esposizione ai predatori. E poi, che insieme alla perdita della foresta e delle farfalle più grandi si perdono anche le specie più colorate. Nelle aree deforestate prevalgono farfalle più piccole, con motivi cromatici marroni e grigi, che permettono loro di camuffarsi meglio nell'ambiente».

Spaniol lo chiama «scolorimento dell'Amazzonia». È un fenomeno complesso che interessa anche l'altra grande foresta tropicale brasiliiana, la minacciata Mata Atlantica, da parecchi decenni sottoposta a pratiche di silvicoltura con specie sia autotone sia esotiche, come pini ed eucalipti. Sulla Foresta Atlantica e sull'alterazione antropica dei colori nella sua vegetazione e nelle sue farfalle si è concentrato, in particolare, un altro lavoro scientifico a cui nel 2024 hanno collaborato i due ricercatori. Questa volta è Cristiano Agra Iserhard a spiegarcelo.

**Con la
devastazione
degli habitat
vitali di
migliaia di
specie, i loro
colori vivaci
hanno iniziato
a incupirsi**
Foto ANSA

«Ciò che lo studio ha evidenziato è che in un habitat "disturbato", le farfalle fruttivore più colorate o con pattern complessi tendono a sparire mentre a restare sono quelle dai colori più scuri e i disegni più uniformi». L'appiattimento cromatico non riguarda, tuttavia, solo le preziose selve tropicali: «Cambiamenti simili sono già stati osservati negli uccelli, nei coralli e persino nei fiori», conferma ancora Spaniol, «come forma di protezione contro la forte radiazione solare, con effetti anche sul riconoscimento da parte degli impollinatori. Si tratta di un segnale visibile dei cambiamenti ambientali e climatici provocati dalle attività umane». Spaniol aggiunge che i cambiamenti nei pattern cromatici si vedono su scale ancora più ampie: gli oceani più verdi, gli arco-baleni sempre più rari nelle aree maggiormente popolate e inquinate. «E perfino il pianeta Terra sta perdendo luminosità se osservato dallo spazio. Nel mondo naturale tutto è interconnesso. Ogni impatto può generare effetti a cascata ancora più grandi».

È un percorso irreversibile o abbiamo ancora un piccolo margine di "manovra"? «Può essere reversibile, almeno in parte. Nel corso del nostro studio abbiamo scoperto che in quelle aree dell'Amazzonia che hanno attraversato un processo di rigenerazione naturale per circa trent'anni, la diversità dei colori delle farfalle è tornata a valori molto simili a quelli osservati all'interno della foresta intatta. Ciò significa che esiste un processo di resilienza, in cui le specie che si erano rifugiate in aree forestali vicine tornano a colonizzare gli ambienti in fase di recupero, una volta che le condizioni diventano nuovamente favorevoli. Con questo, anche i colori tornano gradualmente a riempire il paesaggio, e in un certo senso "la salute" del luogo viene recuperata. Proteggere gli habitat naturali in tutto il pianeta», sottolinea il ricercatore. «È la via migliore per preservare le ricchezze cromatiche del futuro, e tutto il loro significato ecologico, evolutivo e visivo».