



Adattarsi. Viaggio nella foresta pluviale del Costa Rica alla scoperta del pipistrello *Thyroptera tricolor*

MIRIAM GIOIOSA

Naturalista

*Con i suoi 51.100 km² di terre emerse, il Costa Rica rappresenta appena lo 0,03% della superficie terrestre. Eppure, ospita il 4,5% delle specie conosciute. Sopravvivere con un'alta densità di specie può rappresentare una sfida per gli organismi, che può essere vinta grazie allo strumento più potente dell'evoluzione: l'adattamento. Attraverso questo contributo, ci inoltreremo nella foresta pluviale del Costa Rica sud-occidentale per incontrare uno dei suoi abitanti più bizzarri: il pipistrello con le ventose, *Thyroptera tricolor*.*

Muovere i primi passi in una foresta tropicale è un'esperienza incredibile. Da sempre abituata a passeggiare nelle faggete o nei boschi di conifere europei, appena entrata in una foresta pluviale del Costa Rica, dove ho svolto la mia ricerca di tesi, mi trovo spaesata, quasi spaventata (Fig. 1). Raramente queste foreste risultano immobili, come i boschi di abete, dove osservando un albero si ha l'impressione di guardare una colonna che spunta dalla terra, ferma da tempi immemorabili, austera. Anche l'aria sembra ferma, a parte il polline che si muove tra i raggi di luce, e il silenzio può essere totale. Una foresta tropicale è l'esatto opposto: tutto quello che si percepisce è movimento, un brulicare di vita in tutte le sue forme, colori vivaci, e spesso suoni, anche assordanti.

È in questa cornice caleidoscopica che cresce e si riproduce *Thyroptera tricolor*, il pipistrello tricolore o, come viene chiamato in spagnolo "el murciélago de ventosas buchiblanco". Questo piccolo insettivoro vive nelle foreste umide neotropicali dal sud del Brasile al sud del Messico, con alcune discontinuità di areale

in Colombia e Nicaragua. In Costa Rica, *T. tricolor* può vantare l'appartenenza all'ordine di Mammiferi in assoluto più rappresentato: tra le 249 specie di mammiferi presenti nel Paese, ben 114 sono Chiroteri.

Mentre mi muovo cautamente nella foresta, la mia attenzione si sposta costantemente, prima segue verso l'alto le linee sinuose di un grande *kapok*, un albero gigante della foresta pluviale che può raggiungere i 60 metri



Fig. 1 – Vista della Reserva Biológica Bosque Nubloso Monteverde, foresta pluviale nel nord-ovest del Costa Rica.



Fig. 2 – Esemplare maschio di “mono congo” (*Alouatta palliata*), la scimmia urlatrice del Costa Rica, nel Parque Nacional Manuel Antonio, sulla costa occidentale del Costa Rica.

di altezza; poi viene attirata dalle improvvise vocalizzazioni del *mono congo*, la scimmia urlatrice, che all'alba e al tramonto scuote la foresta per miglia con il suo richiamo (Fig. 2). Mi chiedo come sia possibile tanta diversità, tanta ricchezza.

Il Costa Rica, centrale rispetto alle due Americhe, e affiancato dall'Oceano Pacifico a ovest e dal Mar dei Caraibi a est, si trova nel cuore dell'*hotspot* di biodiversità del Mesoamerica. La sua posizione nella zona di “ponte” tra Nordamerica e Sudamerica durante il grande scambio di fauna del tardo Cenozoico (*Great American Biotic Interchange*) ha permesso al Costa Rica di ospitare specie da entrambe le regioni. La grande varietà di microclimi unici, creata dall'umidità proveniente dal Pacifico e dal Mar dei Caraibi, ha poi permesso alle specie di proliferare, adattandosi.

L'adattamento all'ambiente

Adattarsi è essenziale per sopravvivere, e anche da esseri umani lo sappiamo bene, anche se non tutti ne abbiamo bisogno allo stesso modo. Passeggiando nella foresta mi rendo conto di quanto sia indispensabile adattarsi, in un posto come questo. Le piante ne sono



Fig. 3 – Ponte sospeso in mezzo al *canopy* nel Parque Nacional Los Quetzales, Costa Rica centrale.

l'esempio più evidente. Gli immensi *kapok*, insieme ad altri alberi formano uno spesso *canopy*, una fitta coltre di chiome dove la maggior parte della luce viene intercettata (Fig. 3). Le altre piante si sono adattate per compensare la scarsità di luce: arrampicandosi lungo gli alti tronchi, come le piante del genere *Monstera*, oppure ottimizzando dimensioni e orientamento della lamina fogliare per catturare ogni piccolo raggio (Fig. 4). La quanti-



Fig. 4 – Epifite su albero morto al Parque Nacional Los Quetzales, Costa Rica centrale.





Fig. 5 –Esemplare adulto di *Thyroptera tricolor*.

tà e varietà di epifite è inimmaginabile, spesso faccio fatica a individuare le foglie proprie dell'albero che sto guardando.

Anche gli animali si adattano. La grande varietà di specie di chirotteri presenti in Costa Rica ne è una prova. Per sopravvivere, occorrono risorse e spazio, in altri termini nicchie ecologiche, e le specie hanno messo in campo strategie diverse nel corso della loro evoluzione. Ci sono le specie generaliste, che hanno ampie nicchie ecologiche, e specialiste, che al contrario hanno nicchie ristrette. I pipistrelli costaricensi, come in generale i pipistrelli mesoamericani, hanno sfruttato un'incredibile varietà di nicchie, ed è questo il segreto della loro grande diversità. Alcuni di loro hanno addirittura modificato la loro morfologia per potersi adattare a una nicchia specifica, come i pipistrelli vampiro, che hanno una dentatura specializzata per radere il pelo dell'animale prescelto e poi pungerlo per nutrirsi del suo sangue.

L'incontro con *Thyroptera tricolor*

Ci è voluto un attimo per innamorarmi di *T. tricolor* (Fig. 5). Una mattina di novembre, nel cuore della stagione piovosa, Gloriana (prof.ssa Gloriana Chaverri, Università del Costa Rica, responsabile del mio progetto di tesi) mi guida nella foresta tropicale secondaria vicino a Rio Claro, nel sud-ovest del Paese. La temperatura è alta, ma l'umidità è pazzesca e bi-

sogna combattere tra il desiderio di scoprirsi e l'assalto di formiche, zanzare e ogni genere di insetti. Procediamo lungo un sentiero appena segnato, poi lo lasciamo del tutto e ci inoltriamo tra la vegetazione. Camminare si fa più difficile, in mezzo al fango e a un fitto intrico di piante. Ad un certo punto, Gloriana si ferma e mi fa cenno di stare in silenzio, intanto mi indica una foglia tubulare di *Heliconia* spp. (Fig. 6). Si tratta di un genere di piante appartenenti all'ordine *Zingiberales*, che crescono tipicamente nelle foreste secondarie e nelle radure. Le piante di *Heliconia* spp., insieme a quelle di *Calathea* spp., sono utilizzate come rifugio dai pipistrelli che stiamo cercando. La foglia è alta più di due metri e da fuori è impossibile essere certi che sia abitata, perciò Gloriana utilizza uno specchietto telescopico per poter guardare all'interno, senza mettere in allarme i potenziali inquilini. Siamo fortunate e nel riflesso dello specchio vediamo alcuni individui. Con un gesto rapidissimo, Gloriana afferra la foglia tubulare alla base e la piega



Fig. 6 – Foglia di *Heliconia* sp. nello stadio adatto a ospitare *T. tricolor*, "La Cherenga" Field Station, Rio Claro, Costa Rica sud-occidentale.





Fig. 7 – Particolare di una delle ventose di *T. tricolor*, utilizzate dal pipistrello per aderire all'interno delle foglie di *Zingiberales*, che usa come rifugio.

verso di sé, tappando l'estremità aperta con una mano. Cominciamo così a sentire movimento e qualche ronzio allarmato. Con delicatezza, Gloriana guida i pipistrelli verso l'uscita, dove ha posizionato una busta trasparente. Appena il primo viene fuori, rimango subito colpita da un dettaglio a cui ero preparata, ma vedere dal vivo è sempre più emozionante: i pipistrelli hanno delle piccole ventose, ai polsi e alle caviglie, dischetti adesivi che li aiutano ad aderire senza fatica alla superficie interna della foglia e, ora, alla parete trasparente della busta di plastica (Fig. 7).

Sono bellissimi. Hanno il pelo foltissimo e, come suggerisce l'epiteto specifico, tricolore: bruno sul dorso, biondo sulla gola (negli adulti) e bianco, bianchissimo sul ventre. Anche quest'ultima caratteristica potrebbe essere un segno di adattamento al loro specialissimo rifugio. Durante le ore diurne, questi pipistrelli riposano a testa in su, ben aderenti alla foglia grazie alle ventose, dal lato del ventre. La colorazione bianca che li aveva resi a noi invisibili dall'esterno, potrebbe essere stata selezionata nel corso dell'evoluzione di questa specie per non attirare l'attenzione di predatori che fanno affidamento sulla vista. Man a mano, i pipistrelli vengono fuori: si tratta di un gruppo di 8 individui. *T. tricolor* forma gruppi abbastanza stabili nel tempo, di solito dai 2 fino



Fig. 8 – Foresta pluviale secondaria intorno a "La Cherega" Field Station, Rio Claro, Costa Rica sud-occidentale.

ai 12 individui, che possono rimanere insieme fino a 22 mesi consecutivi. Una coesione sociale così forte potrebbe essere favorita dall'utilizzo di *social calls*, ovvero particolari suoni emessi dai pipistrelli che non hanno lo scopo di ecolocalizzare, ma servono per la comunicazione con i conspecifici. Nel caso particolare di *T. tricolor*, Gloriana ha scoperto con il suo gruppo di ricerca che questi chirotteri utilizzano due tipi di *social calls* per mantenere il contatto con il gruppo durante la ricerca di un nuovo rifugio: le *inquiry calls*, emesse dai membri del gruppo ancora in ricerca, e le *response calls* degli individui che hanno già trovato un rifugio.

La difficoltà di trovare il rifugio giusto

Mentre torniamo alla stazione "La Cherega", dove abbiamo montato le voliere per condurre gli esperimenti, incontriamo altre foglie tu-





Fig. 9 – Set-up sperimentale. Una foglia nello stadio di apertura idoneo all'utilizzo come rifugio da parte di *T. tricolor* è posizionata a 1 m di distanza da due speaker, dai quali vengono riprodotti i playback, all'interno di una voliera. "La Cherenga" Field Station, Rio Claro, Costa Rica sud-occidentale.

bulari che potrebbero essere adatte a ospitare un gruppo. Ne prendiamo una vuota, ci servirà più tardi. Gloriana mi fa notare che molte foglie sono troppo aperte (una volta che si apriranno del tutto, diventeranno grosse foglie oblunghe, simili a quelle del banano), mentre altre formano tubi troppo stretti, e non potrebbero ospitare un gruppo di *Thyroptera*. Mi guardo intorno e vedo una grande quantità di foglie di ogni tipo e intrichi di rami (Fig. 8). Non dev'essere facile per loro trovare una foglia giusta, penso.

Per i chiroterteri, il rifugio è una risorsa estremamente importante. L'alta specializzazione morfologica di *T. tricolor* per le foglie non completamente aperte di *Heliconia* spp. e *Calathea* spp. è un vantaggio in termini di assenza di competizione con altre specie di chiroterteri (anche se non è raro osservare anfibio o invertebrati occupare le foglie per primi), ma presuppone anche una grande sfida. Si osserva

infatti che le foglie di *Zingiberales* rimangono nella forma ideale per ospitare un gruppo per poco più di 24 ore. Questo significa che *T. tricolor* deve cambiare rifugio spesso, e il momento di cambiare potrebbe arrivare anche durante le ore diurne, quando la luce espone gli individui a un maggior rischio di predazione: si stima che durante il giorno i pipistrelli siano 10 volte più vulnerabili ai predatori rispetto alla notte.

Ecologicalizzazione

La cooperazione tra membri del gruppo gioca un ruolo essenziale nella ricerca di un nuovo rifugio, ma quali sono i meccanismi con cui il primo individuo trova una foglia adatta nel minor tempo possibile? Questa è stata la domanda-guida dei nostri esperimenti. Nei pipistrelli, la ricerca delle risorse è spesso legata all'emissione di suoni e all'analisi degli echi di ritorno o, in una parola, all'ecologicalizzazione. In molte specie, l'ecologicalizzazione serve per la ricerca di cibo o per orientarsi nello spazio. In alcuni casi però, fare affidamento solo sul suono potrebbe



Fig. 10 – Un esemplare di *T. tricolor* entra nella foglia posizionata nella voliera durante uno dei test. "La Cherenga" Field Station, Rio Claro, Costa Rica sud-occidentale.



essere limitante, per questo altri sensi potrebbero complementare l'udito per una ricerca più efficace delle risorse. Lo stesso *T. tricolor* emette suoni di ecolocalizzazione a intensità molto bassa, difficilmente percepibili da un microfono a 1 m di distanza dalla sorgente. Per di più, l'ambiente in cui questo pipistrello si muove è caratterizzato da un'altissima umidità, che aumenta l'attenuazione atmosferica e quindi la degradazione del suono emesso, e da un elevato *background clutter*, un "rumore di fondo" dovuto al grandissimo numero di oggetti presenti nella traiettoria di volo.

I test su *Thyroptera tricolor*

Siamo pronte per iniziare i test. Nella voliera abbiamo sistemato due *speaker* a 1 m di distanza dalla foglia vuota che avevamo recuperato, per riprodurre i *playback* che abbiamo preparato per l'esperimento (Fig. 9). L'idea è quella di provare a impedire ai pipistrelli di usare l'ecolocalizzazione per individuare la foglia, per vedere se riescono a trovarla ugualmente utilizzando altri stimoli. Un *playback* con una *white noise* disturberà il loro segnale una volta che si avvicineranno al rifugio.

Prendiamo il primo candidato, è un maschio adulto e non ha una tag di riconoscimento. Entro nella voliera, apro la mano e lo lascio volare. Il primo test lo eseguiamo senza *playback*, in modo che esplori liberamente e impari che nella voliera c'è un rifugio da cercare, anche quando gli sarà impedito di utilizzare i suoni. Dopo 48 secondi di volo, il pipistrello entra nella foglia (Fig. 10). Dopo averlo fatto riposare, lo prendo e ci prepariamo per il secondo volo: stavolta, le casse riprodurranno la *white noise*. Il pipistrello si alza in volo, rimane un po' più di tempo in aria, si avvicina più volte alla foglia per poi allontanarsi, ma dopo 1'35", finalmente entra nella foglia. Dopo di lui, facciamo fare i test anche a tutti i suoi compagni di gruppo, annotando tempi e comportamenti.

A fine giornata, li ricompensiamo con qualche larva di *Tenebrio molitor* e un po' d'acqua, hanno lavorato duro. Poi, al tramonto, tornia-

mo nei pressi del rifugio originale per liberarli. Il risultato di queste giornate in compagnia di animali meravigliosi ci ha sorprese. Dopo aver provato anche dei test al buio (riducendo quindi gli stimoli visivi), abbiamo notato che i tempi di ingresso nel rifugio non erano significativamente differenti passando da un tipo di test all'altro. Ovvero, nei test in cui la vista o l'ecolocalizzazione venivano limitate o impedita, i tempi non variavano in maniera significativa rispetto ai test dove entrambi gli stimoli erano disponibili. In altre specie, la possibilità di utilizzare e integrare più stimoli sensoriali riduce il tempo di ricerca del rifugio o della risorsa generica, mentre *T. tricolor* sembra non trarre vantaggio dall'uso combinato degli stimoli, piuttosto sembrerebbe mostrare un'alta flessibilità e capacità di adattamento a seconda delle variazioni nelle condizioni ambientali. L'elevata complessità dell'ambiente in cui *T. tricolor* si muove, unita alla necessità frequente di trovare un nuovo rifugio nel minor tempo possibile, potrebbe aver favorito questo adattamento. La vista, spesso sottovalutata in questi mammiferi, giocherebbe allora un ruolo fondamentale nella ricerca del rifugio, e potrebbe compensare i limiti ambientali e di range dell'ecolocalizzazione di *T. tricolor*. Sta calando il buio, mentre torno verso "La Cherenga" dopo aver rilasciato un gruppo di *Thyroptera* nei pressi del loro vecchio rifugio. Il primo istinto è quello di accendere la torcia, per vederci subito chiaro, ma resisto e vedo che piano piano i miei occhi si stanno adattando alla scarsità di luce. Sorrido mentre me ne accorgo, pensando che per quanto ci sforziamo di distinguerci dagli altri animali, noi esseri umani non siamo poi così diversi.

Letture

GIOIOSA M., ARAYA-SALAS M., CASTILLO-SALAZAR C., CHAVES-RAMÍREZ S., GIOIOSA M., ROJAS N., SÁNCHEZ-CHAVARRIA M., CHAVERRI G. (2023) - Flexible use of visual and acoustic cues during roost finding in Spix's disc-winged bat (*Thyroptera tricolor*). "Behavioral Ecology", 34 (3), 514-520.

Contatto autore: mi.gioiosa@gmail.com

