



animali

Dagli all'untore

I **pipistrelli** hanno un sistema immunitario efficientissimo, ma questo superpotere spinge i virus che li infettano a diventare superpotenti a loro volta. Così, quando il contagio parte da loro, diventa devastante. Vedi Sars, Ebola e adesso il coronavirus.

di Elena Meli



Nipah/Contrasto

ANIMALI SPECIALI

Sono mammiferi che volano, “vedono” grazie alle orecchie e dormono appesi a testa in giù. I pipistrelli sono animali speciali per molte ragioni, non soltanto per la loro resistenza ai virus. Ecco alcune caratteristiche notevoli.

SONO UNA GRANDE FAMIGLIA

Un quinto di tutti i mammiferi terrestri viventi fa parte dell'ordine dei Chiroptera (un termine di origine greca che significa “mano alata”). Per numerosità, sono inferiori solo ai roditori, e sono distribuiti in tutti i continenti, tranne in Antartide (anche se 42 milioni di anni fa, quando non era ghiacciata, vivevano anche lì).

NON C'ENTRANO CON I VAMPIRI

Solo tre specie sulle 1.200 circa note si nutrono del sangue di altri animali. Se trovate un chiroterro, quasi sicuramente preferirà un moscerino o un frutto alla vostra giugulare.

SONO OTTIMI INGEGNERI DEL VOLO

Le loro ali possiedono un sistema di oltre 40 articolazioni che consentono movimenti indipendenti in ogni direzione, e una membrana che moltiplica a ogni battito la forza propulsiva. Una sottilissima rete di muscoli disposti nella pelle delle ali (patagio), consente loro di compiere movimenti raffinati e precisi.

HANNO VITE LUNGHISSIME

Pur essendo piccoli, sono stranamente molto longevi. È noto infatti che gli animali di piccola taglia, di solito, non vivono tanto a lungo quanto quelli grandi. Il pipistrello di Brandt (*Myotis brandtii*), che da adulto pesa meno di 10 grammi, può superare la veneranda età di 40 anni: un primato.

NOI NON NE POSSIAMO FARE A MENO

Svolgono un servizio fondamentale per l'agricoltura e la sostenibilità alimentare mondiale. Sono responsabili dell'impollinazione di circa 300 piante da frutto e sono ottimi dispersori di semi. E si cibano di insetti (circa 2.000 per notte) molti dei quali, portatori di patologie e fastidi vari come le zanzare.

Sono bruttini, di certo non il prototipo di animalletti a cui venga voglia di fare carezze. Ma da quando si sospetta che il nuovo coronavirus Sars-CoV-2 responsabile della Covid-19 arrivi da loro, la già scarsa reputazione dei pipistrelli è colata ancor più a picco. Se questa tesi, al momento molto probabile, verrà confermata, questo virus si aggiungerà alla schiera di patogeni di cui i pipistrelli sono portatori. Le epidemie di Sars e Mers sono state causate da coronavirus dei pipistrelli e lo stesso dicasi per diverse epidemie virali nei maiali. Ma perché nei pipistrelli vivono con così tanti virus?

Cara Brook, ricercatrice dell'Università di Berkeley in California, ha scoperto caratteristiche della fisiologia di alcune specie di pipistrelli che li rendono perfetti per incubare virus particolarmente pericolosi per l'uomo: i pipistrelli avrebbero infatti una risposta immunitaria iper-efficiente per cui loro non si ammalano, ma sottopongono i virus a una pressione tale da selezionare i ceppi più veloci a riprodursi e più “malevoli”, che diventano quindi facilmente letali se riescono a passare all'uomo.

Brooks lo ha scoperto grazie a esperimenti su cellule estratte da una scimmia oppure da due specie di pipistrelli, quello egiziano della frutta (l'ospite del virus Marburg, una febbre emorragica simile a Ebola) e la volpe volante australiana (serbatoio naturale del virus Hendra, responsabile di una rara zoonosi): messe a contatto con il virus Ebola, le cellule di scimmia sono ▶

APPESI

Un gruppo di volpi volanti dalla testa grigia (*Pteropus poliocephalus*). Questa specie, diffusa in Australia, è un serbatoio naturale dei virus Hendra e Nipah.

rapidamente morte; quelle dei pipistrelli, invece, hanno resistito soprattutto grazie a un diverso modo di gestire l'interferone-alfa, una molecola prodotta dal sistema immunitario in risposta all'arrivo di virus, batteri, parassiti. «L'interferone è un segnale dell'immunità innata», spiega Stefania Leopardi, virologa esperta di chiroterteri dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di Padova. «Prima ancora di capire che nemico abbiamo di fronte, viene prodotto per allertare le cellule e far sì che attivino la modalità "difesa da virus". Alcune specie di pipistrelli hanno l'interferone costantemente in circolo, e quindi l'organismo sempre in allerta. In altre specie, invece, l'interferone è pronto all'uso all'interno delle cellule e può rapidamente entrare in circolo all'arrivo di un germe. Molti altri animali, invece, devono produrre l'interferone "da zero" e questo richiede tempo. Risultato, i chiroterteri reagiscono prima e si difendono meglio da qualsiasi virus». Questi mammiferi, così, convivono serenamente con tanti patogeni. I virus, dal canto loro, si evolvono per superare le barriere dei pipistrelli diventando più veloci ed efficienti nel replicarsi. In altre parole diventano più pericolosi e letali, soprattutto quando passano a un'altra specie che non è attrezzata per combatterli.

SALTO DI SPECIE

Secondo uno studio dell'organizzazione EcoHealth Alliance pubblicato nel 2017 su *Nature*, i pipistrelli - seguiti da primati e roditori - sono gli animali da cui più di frequente avviene il cosiddetto *spillover*, cioè il passaggio di un patogeno da una specie a un'altra. Conoscere i meccanismi di questo passaggio è fondamentale. «Quasi sempre il virus non arriva direttamente all'uomo, ma passa prima da un altro animale», osserva Leopardi. «In alcuni casi il passaggio serve al virus per modificarsi perché solo così riesce poi a contagiare l'uomo, in altri l'ospite intermedio è utile per moltiplicarsi e raggiungere quantità tali da poterci infettare; in moltissime situazioni è indispensabile perché altrimenti è assai improbabile il contatto diretto dell'uomo con il pipistrello portatore. È il caso del virus Nipah, che in Malesia è arrivato all'uomo attraverso i maiali degli allevamenti intensivi ma è saltato direttamente dal pipistrello a noi in Bangladesh: in quel Paese infatti c'è l'usanza di bere il

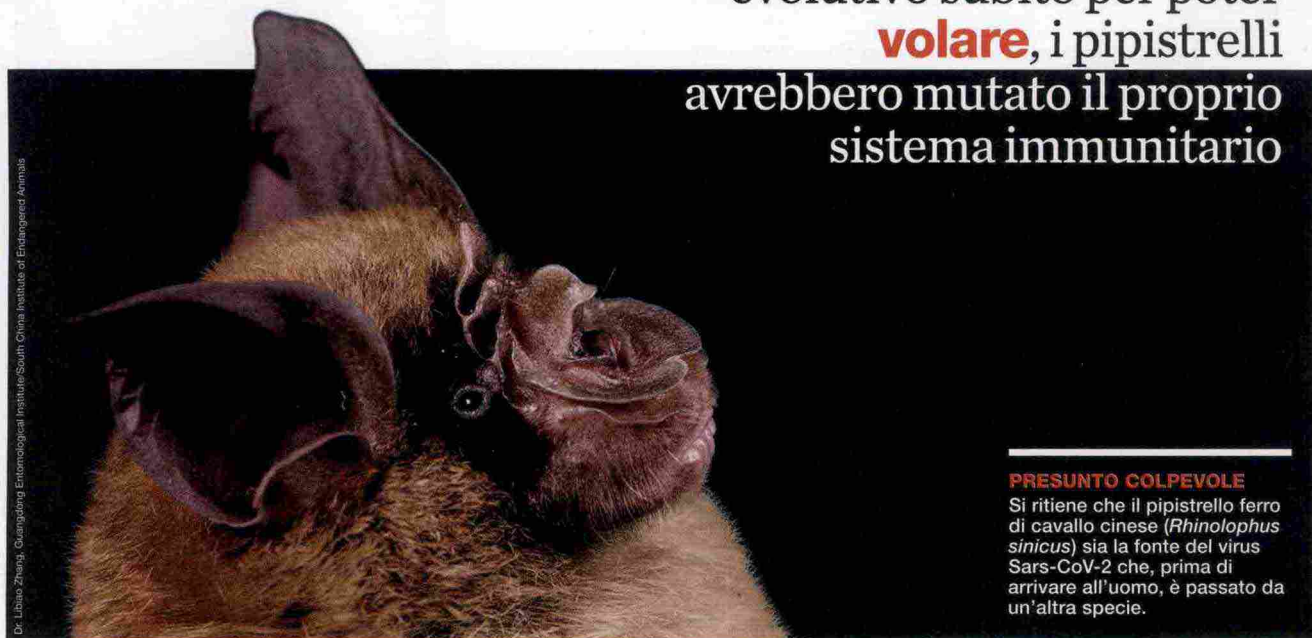
succo di alcune palme raccogliendolo in bacinelle appese agli alberi dove, si è scoperto, urinano i pipistrelli».

NON NEMICI, MA ALLEATI

Ma dobbiamo temere i pipistrelli di casa nostra, allora? «No: esistono oltre mille specie di chiroterteri molto diverse fra loro. Sappiamo ancora poco della maggioranza, ma non tutti sono serbatoio di virus letali; inoltre, è improbabile avere contatti tali da farci contagiare», risponde Leopardi. «La lezione da imparare? Questi animali, così come spesso anche gli ospiti intermedi, sono selvatici e devono restare tali: i meccanismi con cui si diffondono i virus dipendono sempre da comportamenti umani discutibili». In altri termini, se non mangiassimo carni strane (nel caso del Covid-19 si è parlato di serpenti e pangolini come probabili ospiti intermedi) o non allevassimo polli, maiali e simili in condizioni igienicamente precarie, difficilmente verremmo in contatto coi super-virus dei pipistrelli. Che non vanno temuti, ma studiati proprio per capire meglio come combattere i super-virus. Spiega la virologa: «I chiroterteri potrebbero darci la chiave per proteggerci meglio e sono un buon modello perché condividono alcune caratteristiche con noi, come la tendenza a vivere in gruppi ampi o il metabolismo molto rapido per la loro taglia».

È proprio questo peraltro che potrebbe averli resi super-resistenti ai virus: sono gli unici mammiferi volanti e così hanno un metabolismo velocissimo rispetto a specie di taglia simile. Ciò comporta la produzione di molte sostanze di scarto, per esempio radicali liberi pro-infiammatori, da togliere di mezzo rapidamente perché non facciano danni: da qui il sistema immunitario iperattivo, che li fa resistere ai virus e vivere più a lungo di quanto ci si potrebbe aspettare in animali della loro grandezza (fino a 40 anni contro appena due di "cugini" roditori di taglia simile). Chissà allora che studiarli a fondo, oltre a darci armi contro i super-virus, non ci aiuti anche a trovare il segreto per vivere di più. **G**

Durante l'adattamento evolutivo subito per poter volare, i pipistrelli avrebbero mutato il proprio sistema immunitario



Dr. Libao Zhang, Guangdong Entomological Institute/South China Institute of Entomology and Animal Taxonomy

PRESUNTO COLPEVOLE

Si ritiene che il pipistrello ferro di cavallo cinese (*Rhinolophus sinicus*) sia la fonte del virus Sars-CoV-2 che, prima di arrivare all'uomo, è passato da un'altra specie.