



*La rondine ancestrale viveva in Africa circa 280 mila anni fa. Oggi l'uccello è un eccellente indicatore per il monitoraggio dell'impatto degli attuali cambiamenti globali sulla fauna selvatica*



Pavia, 6 luglio 2022 - Nonostante la rondine sia oggetto di ricerca da parte di scienziati di tutto il mondo, ancora poco è noto sulla genetica di questo uccello.

Lo studio condotto dai ricercatori del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie dell'Università di Pavia, pubblicato sulla prestigiosa rivista scientifica internazionale *MBE* ([Molecular Biology and Evolution](#)), ha contribuito ad ampliare le conoscenze sulla variabilità genetica della specie, definire meglio le relazioni genetiche tra le sottospecie e i loro tempi di divergenza e valutare la demografia della specie nel tempo.

La rondine ancestrale viveva in Africa (o nelle regioni limitrofe) circa 280 mila anni fa e i suoi discendenti si sono diffusi prima in Eurasia e poi, almeno 51 mila anni fa, nelle Americhe, da dove è partita in tempi più recenti (meno di 20 mila anni fa), una retro migrazione di ritorno verso l'Asia.

Lo studio si è focalizzato sull'analisi della sequenza completa del genoma contenuto nei mitocondri (mitogenoma), una piccola molecola extra-nucleare ereditata per via materna ed estremamente informativa negli studi evolutivi perché capace di ricostruire la storia genetica di una specie in chiave femminile.

I ricercatori pavesi hanno analizzato 411 rondini, principalmente appartenenti alla sottospecie europea *H. r. rustica*, ma anche ad altre sottospecie. I mitogenomi di rondine sono risultati appartenere a quattro aplogruppi, cioè gruppi di DNA mitocondriali che condividono la medesima origine genetica, denominati A, B, C e D.

In quasi tutti i casi, si sono riscontrati aplogruppi sottospecie specifici, cioè che si sono originati in una certa area geografica e che includono esemplari appartenenti alla medesima sottospecie, caratteristica che in parte spiega le differenze morfologiche che vediamo oggi.

La filogenesi mitocondriale ricostruita in questo lavoro ha permesso agli scienziati di identificare la molecola di DNA mitocondriale ancestrale caratteristica dell'antenata femminile di tutte le rondini moderne e di tracciare le rotte di diffusione della specie attraverso il mondo.

Studiare la rondine e soprattutto analizzarne il DNA e le caratteristiche genetiche è di fondamentale importanza anche per preservarne la diffusione, in quanto la costante riduzione degli habitat naturali di questa specie per pratiche di agricoltura intensiva, i cambiamenti climatici, l'uso di pesticidi che riducono gli insetti di cui si nutre, uniti al problema della distruzione dei nidi, nonostante sia vietato per legge nella maggior parte degli stati, ne fanno una specie in continua diminuzione, il cui rischio di estinzione va costantemente monitorato.

Il lavoro è stato svolto in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano e con un team internazionale che ha visto coinvolti ricercatori provenienti da Cina, Francia, Israele, Polonia, Spagna e Stati Uniti d'America.

“Questo risultato - dice la prof.ssa Anna Olivieri dell’Università di Pavia - è già di per sé sorprendente, dato che tutti gli studi precedenti, che si concentravano solo su brevi tratti di DNA, avevano datato l’origine di questa specie iconica in tempi molto più recenti. Il nostro lavoro predata l’origine africana della rondine di quasi 200 mila anni rispetto a quanto si pensasse”.

Per quanto riguarda gli aplogruppi identificati, tutti e quattro mostrano particolari distribuzioni geografiche e di sottospecie: C è tipico della cinese gutturalis, mentre la rondine nord americana è risultata appartenere al D. Gli aplogruppi A e B, invece, mostrano una distribuzione più particolare.

L’A costituisce il gruppo maggiormente rappresentato e include tutti gli esemplari di rondine europea H. r. rustica, risultando quindi specifico di questa sottospecie, ma non solo. Fanno parte di questo ramo evolutivo, infatti, anche la maggior parte dei mitogenomi di transitiva, la sottospecie sedentaria diffusa in Israele e vicino oriente.

L’aplogruppo B include gli esemplari di rondine sedentaria egiziana, savignii, ma anche altri ancora di transitiva. Questo dato ha fatto ipotizzare che le sottospecie europea, rustica, e israeliana, transitiva, si siano originate dalla stessa popolazione localizzata in una regione del vicino oriente e che, durante l’Ultimo Picco Glaciale, l’ondata di gelo che colpì l’emisfero settentrionale circa 20 mila anni fa, si adattarono al sedentarismo.

Le due sottospecie si separano al momento del miglioramento climatico, ovvero circa 11 mila anni fa, dopo il cosiddetto periodo glaciale dello Younger Dryas, e una riacquisì le abitudini migratorie spostandosi verso nord e diventando la nostra rondine, mentre l’altra, transitiva, rimase in situ e restò ferma geograficamente ma non geneticamente, subendo continui eventi di rimescolamento genetico con le vicine rustica e savignii. Questi rimescolamenti sono visibili fenotipicamente oggi, dato che la rondine israeliana transitiva condivide la lunga coda con la sottospecie europea e il petto di colorazione scura con la sottospecie egiziana.

Il prof. Antonio Torroni, sempre dell’Università di Pavia, dice: “il nostro studio evidenzia come la storia genetica della rondine, incluse la sua differenziazione e le sue modalità di diffusione, siano state strettamente influenzate dai cambiamenti climatici, oltre che dalle attività umane, facendo di questa specie un eccellente indicatore per il monitoraggio e la valutazione dell’impatto degli attuali cambiamenti globali sulla fauna selvatica”.

La rondine, nome scientifico *Hirundo rustica*, è un piccolo passeriforme migratore appartenente alla famiglia *Hirundinidae*. La sottospecie europea, *H. r. rustica*, compare nelle nostre regioni a inizio primavera, nidifica specialmente in aree rurali in strutture antropiche ed è ben riconoscibile per la sua coda biforcuta, il colore blu scuro quasi nero della livrea e una macchia arancio scuro sulla gola.

A inizio settembre le rondini, anche le giovani nate, iniziano a migrare verso l'Africa centrale e meridionale per il periodo di svernamento, percorrendo distanze enormi, fino a 11.000 Km. In un singolo giorno possono arrivare a percorrere oltre 300 Km, con una velocità di volo media di 32 Km/h.

La stretta vicinanza della rondine all'uomo e le sue caratteristiche comportamentali ne fanno da sempre un uccello iconico fra i più amati al mondo: simbolo dei viaggiatori, basti pensare che in passato i marinai si tatuavano una rondine sul petto ogni 5.000 miglia percorse in mare, simbolo di libertà, ma anche dell'eterno ritorno, per le abitudini filopatriche degli esemplari adulti e musa ispiratrice di poeti come Giovanni Pascoli e Umberto Saba.

La rondine è ampiamente diffusa in tutto il mondo e comprende, oltre alla sottospecie europea presente anche in Nord Africa e Asia occidentale, almeno altre cinque sottospecie, tutte nidificanti nelle regioni oloartiche: *H. r. savignii*, diffusa in Egitto, *H. r. transitiva*, in Israele, Libano, Giordania e Siria, *H. r. tytleri*, presente in Siberia centro meridionale e Mongolia, *H. r. gutturalis*, in Cina centro orientale e Giappone e la nord americana *H. r. erythrogaster*.

Le diverse sottospecie differiscono per caratteri morfologici, come dimensione, lunghezza della coda, colorazione di ventre e macchia sul petto, e per la tendenza a svernare nell'emisfero sud, tipica di tutte fatta eccezione per le sottospecie *savignii* e *transitiva* che sono sedentarie, cioè restano pressoché sempre nel medesimo posto, senza migrare.