



Disegno di Florentin Georgescu

Evoluzione

I nuovi topolini di Seveso

Assomigliano in tutto e per tutto agli altri topi della zona. Ma il loro corredo cromosomico ha qualcosa di diverso. I topi dell'area di Seveso hanno infatti imboccato la lunga strada che li trasformerà prima o poi in una nuova specie. Lo hanno scoperto per caso i biologi impegnati nel monitoraggio ambientale dell'area inquinata dalla diossina, dopo l'incidente del 1976. Mai, prima d'ora, si era osservato un cambiamento cromosomico così rapido

di **Marta Cerù**

Il ritorno della quinua

Ricchissima di proteine, adattabile, coltivata sulle Ande sin dalla preistoria. E' la quinua, pianta preziosa, quasi sconosciuta. E quasi scomparsa: vittima, insieme al popolo Inca, dei conquistatori spagnoli. Oggi c'è chi vuole donarle una nuova giovinezza, riproponendone lo sfruttamento e migliorandola geneticamente. Ma ne avranno beneficio anche i coltivatori locali?

di **Yurij Castelfranchi**

La città perduta delle Ande

Si chiama Pinchay, si trova a quattromila metri di altezza, ed è stata costruita da un popolo preincaico intorno al IX secolo dopo Cristo. L'ha riportata alla luce Laura Laurencich, archeologa dell'Università di Bologna, dopo una avventurosa spedizione. Ora Galileo propone le prime immagini della città fantasma. E nell'intervista, l'autrice della scoperta ne svela tutti i misteri. Tranne la sua vera posizione. Rimarrà segreta finché non ci saranno fondi per una vera campagna di scavi

di **Manuela Evangelista**

L'universo creativo di Barrow

Creatività artistica e genialità scientifica sono molto più vicine di quanto possa sembrare. Figlie del processo di adattamento della specie umana al suo ambiente. E' la tesi dell'astronomo John D. Barrow, che la espone nel suo ultimo libro "L'Universo come opera d'arte". Eresia o idea rivoluzionaria? Galileo lo ha chiesto al filosofo della scienza Giulio Giorello

di **Valentina Balit**

oggi nelle

news

FORUM

La scuola in rete

Un appello
per via Panisperna

Evoluzione

I nuovi topolini di Seveso

di Marta Cerù

[Il ritorno della quinoa](#)[La città perduta delle Ande](#)[L'universo creativo di Barrow](#)

Tutti siamo in grado di distinguere oggi un asino da un cavallo. Ma se vogliamo capire quali sono i meccanismi che



hanno portato le due specie a differenziarsi, siamo in ritardo di almeno una dozzina di milioni di anni. Più affascinante è invece cogliere sul nascere il processo di diversificazione genetica che in un futuro altrettanto lontano sarà all'origine di una nuova specie. Così è comprensibile come negli ultimi

vent'anni, con l'evoluzione delle tecniche della biologia molecolare, i biologi dell'evoluzione si interessino a casi di microevoluzione presenti in tutto il mondo.

Proprio in questo filone si inserisce la ricerca di tre scienziati italiani, pubblicata su Nature, in un articolo in cui si parla di "cattura di speciazione" tra i topi della regione della Valtellina, in particolare quelli appartenenti alla zona di Seveso. Un nome che in tutti gli italiani sopra i vent'anni riporta alla memoria l'incidente dell'Imesa. Ma facciamo un passo indietro.

Tutto comincia con uno studio finanziato dalla regione Lombardia per il monitoraggio ambientale di un'area costituita artificialmente in seguito all'incidente avvenuto nel 1976 presso la fabbrica dell'Imesa di Seveso, quando nell'ambiente circostante l'impianto industriale si riversarono diversi composti chimici, tra cui la famigerata diossina. A seguire il progetto di ricerca sono Silvia Garagna e Carlo Alberto Reda, biologi del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, insieme a Maurizio Zuccotti, della Fondazione Lombardia per l'ambiente. Esplorando il "Bosco delle querce", parco creato dopo la desertificazione della zona investita dalla nube tossica, i tre ricercatori non trovano traccia di mutazioni genetiche direttamente collegabili al disastro ambientale. Catturano invece, negli edifici situati nel parco e nelle abitazioni limitrofe, 23 topolini un po' particolari.

Si tratta di animali dalla forma e dalle caratteristiche esteriori del tutto simili alle tre specie tipiche della zona, le Milano I, Milano II e Crema, ma che rivelano un corredo cromosomico (un cariotipo), completamente nuovo. I topi sono cioè degli ibridi, delle nuove configurazioni rispetto alle specie conosciute: lo rivelano le analisi basate su marcatori genetici e molecolari, che sono in grado di discriminare il patrimonio genetico di una specie da quello di un'altra.

"Questo ha permesso di riconoscere un primo gradino nel processo di differenziazione che porta alla formazione di nuove specie. La nostra scoperta dimostra inoltre che sebbene i tempi con i quali l'evoluzione compie i suoi

[Speciazione a tempo di record](#)

[Seveso vent'anni dopo](#)

processi vengano ritenuti lunghissimi, imboccando certi sentieri delineati da eventi di trasformazione cromosomica, questi tempi possono accorciarsi di molto. E i topi di Seveso ne sono una prova", commenta Ernesto Capanna, biologo dell'Università "La Sapienza" di Roma e co-autore della pubblicazione. La grande novità del lavoro di ricerca riguarda infatti la precisa determinazione del tempo di formazione della nuova popolazione: un massimo di venti anni.

Ma cos'è in effetti una "speciazione cromosomica", una tra le tante ipotesi formulate per spiegare l'origine delle specie? Secondo la moderna definizione, due organismi appartengono alla stessa specie se sono in grado, anche potenzialmente, di incrociarsi e produrre una progenie fertile, e quindi se c'è tra loro uno scambio di informazione genetica. Se in generale immaginiamo di avere due specie con un assetto di cromosomi differente, si possono verificare due casi.

Nel primo caso le differenze sono notevoli, come quelle che passano tra un asino e un cavallo. Se avviene un incrocio, l'ibrido risulta sterile: il mulo avrà caratteri equini e asinini, ma tra le due specie non c'è una effettiva penetrazione. Più interessante è il caso in cui le differenze sono minime, come per due specie di topi: gli incroci producono una progenie che in parte è ancora regolare e fertile, in parte è meno fertile, se non addirittura sterile.

"In natura questo processo viene a costituire delle fasce di ibridazione al confine delle due razze, differenziate per la loro costituzione cromosomica", spiega Capanna. Gli animali ibridi con ridotta fertilità costituiscono una sorta di tampone che rallenta il passaggio di caratteri da una popolazione all'altra. E' in una tale barriera riproduttiva tra le due popolazioni che successivi processi spontanei di mutazione, selezione naturale, porteranno a una differenziazione sempre maggiore delle caratteristiche genetiche e quindi a una nuova specie.

I 23 topi di Seveso sarebbero un esempio di questo processo. In particolare, deriverebbero dagli incroci tra le popolazioni Milano I e Milano II, venute in contatto dopo i cambiamenti del territorio causati dalla frana in Valtellina. E' questa infatti una delle spiegazioni alle origini del fenomeno proposta dagli scienziati che mette in luce un altro aspetto interessante della scoperta: la rapidità con cui questi eventi appaiono e scompaiono. Il fatto che una nuova varietà cromosomica di topi possa affermarsi in un periodo di una decina di anni non era mai stato sospettato prima d'ora.

Speciazione a tempo di record

I topi abbondano ovunque, data la facilità con cui si riproducono, ma non sono tutti uguali. E se anche lo è il loro aspetto, a distinguere le diverse popolazioni di topi trovate in Europa è il loro corredo cromosomico, il loro cariotipo, per usare un termine dei biologi. Molte di queste razze si trovano nel Nord Italia: così, i ventitré topi trovati a Seveso si aggiungono alla lista. Galileo ha intervistato Silvia Garagna, una delle autrici dell'articolo di Nature.

Da quanto sarebbero nati i topi di Seveso?

"Possiamo datare precisamente la formazione della nuova popolazione a un massimo di 20 anni, perché l'area di ritrovamento è stata costituita artificialmente dopo all'incidente all'impianto dell'Imesa, avvenuto nel 1976. Dopo l'esplosione che ha liberato la nube tossica di diossina, la zona investita è stata completamente desertificata. Poi è stato creato un parco: il Bosco delle Querce".

La comparsa dei topi deriverebbe allora proprio dall'incidente?

"Non in modo diretto. Per intenderci, non ha senso parlare delle influenze della diossina sui topi o di mutazioni dovute al disastro ecologico. Il fatto che si siano fissate nuove varianti cromosomiche proprio all'interno della popolazione di Seveso può essere spiegato ipotizzando la colonizzazione di un territorio vergine. Il Bosco delle Querce è, in pratica, un nuovo ecosistema privo di competitori, dove individui "esploratori" hanno potuto trovare l'ambiente favorevole all'espansione della popolazione. A questo proposito, è importante ricordare che il comune topolino domestico è un forte colonizzatore, la cui strategia riproduttiva è del tipo "boom or bust", cioè si riproduce molto rapidamente con un alto numero di figli. Il fatto di poter affermare con certezza che la popolazione si è formata in soli venti anni è una dimostrazione dell'estrema rapidità con la quale possono avvenire dei cambiamenti cromosomici. L'opinione comune è infatti che il tempo necessario alla fissazione di una nuova variante cromosomica sia dell'ordine dei millenni".

Che cosa pensate di fare adesso?

"Continueremo a lavorare nel Bosco delle Querce, che costituisce un laboratorio naturale nel quale sarà possibile studiare la nuova popolazione e le dinamiche che possono portare ai fenomeni di speciazione".

Qual è l'assoluta novità della ricerca pubblicata su Nature?

"Le popolazioni di topi che si trovano usualmente, quelle del *Mus musculus domesticus*", hanno 20 coppie di cromosomi che potremmo definire a forma di V (il termine preciso è acrocentrici). Si tratta dei topi dal cariotipo standard, distribuiti disordinatamente in tutta Europa. Ma può succedere che, a causa di un processo chiamato "Robertsonian traslocation", due coppie di V si fondano a formare una coppia di X, cioè i cromosomi metacentrici. Il numero di cromosomi si ridurrà allora a 19 coppie e, se

questo processo avviene per più di due coppie di V, diminuirà ulteriormente. Questi fenomeni differenziano, per numero e composizione del cariotipo, circa quaranta popolazioni, tutte possibili razze sulla via della speciazione. La novità del nostro lavoro non è tanto quella di aver identificato una popolazione di topolini dal cariotipo totalmente nuovo, quanto piuttosto l'aver determinato precisamente il tempo di formazione e di fissazione di questa nuova razza, inserita in un'area dove è distribuita una popolazione chiamata Milano I".

Marta Cerù

[HOME](#) [ARCHIVIO](#) [MULTIMEDIA](#) [FORUM](#) [MAGAZINE](#) [JOURNAL](#) [E-MAIL](#)
[SEARCH](#) [WEBZONE](#)