



Evoluzione: i principi base che la regolano

Autore : Redazione

Data: 14/11/2018

Tutte le variazioni che avvengono in una determinata popolazione e che si trasmettono per via ereditaria da una generazione a quella successiva costituiscono il fenomeno dell'evoluzione.

Il concetto di evoluzione è strettamente collegato a quello di cambiamento. Un organismo si evolve quando subisce trasformazioni che cambiano in modo permanente le sue caratteristiche e quando questa variazione viene trasmessa alle generazioni successive. Lo studio di questo processo ebbe inizio, in modo sistematico, due secoli fa, quando i naturalisti europei esplorarono regioni geograficamente isolate e si chiesero perché lì esistessero specie diverse da altre parti del mondo. La curiosità è la



sorgente della ricerca e quindi i naturalisti iniziarono a studiare l'**evoluzione: i principi base che la regolano** e gli effetti a cui dà luogo.

Un po' di storia e qualche esempio

Quando si parla di evoluzione della specie il primo nome che viene alla mente è quello di **Charles Darwin**, considerato il padre di questa teoria. Darwin salpò dall'Inghilterra nel dicembre 1831 a bordo del Beagle e visitò negli anni successivi le coste del Sud America e un arcipelago di isole aride e disabitate a 950 chilometri dall'Ecuador, le **Galápagos**, in cui ebbe modo di osservare piante e animali che non vivono in nessun'altra parte del mondo. Proprio dall'osservazione delle testuggini (galápagos in spagnolo) che danno il nome all'arcipelago, si rese conto che su ognuna di queste piccole isole vulcaniche viveva un determinato tipo di testuggine, diverso da tutti gli altri, e che i marinai, osservandone le caratteristiche esterne riuscivano a dedurre da quale isola provenissero. Da questa osservazione e da tutte le altre che fece nel suo lungo viaggio in quei luoghi, derivò la teoria, poi suffragata da altri studi e ricerche, della selezione naturale.

Secondo Darwin le caratteristiche assunte da ogni individuo sono l'effetto dell'azione della selezione naturale, cioè dell'**interazione tra i singoli individui** e il loro ambiente, che, nel corso di parecchie generazioni, dà la direzione all'evoluzione. Pensa alla giraffa: un individuo con il collo un po' più lungo degli altri della sua specie è avvantaggiato perché riesce a nutrirsi con maggior facilità, arrivando alle foglie poste più in alto. Avrà perciò la probabilità di lasciare più discendenti e, con il passare del tempo e delle generazioni successive, questo carattere diventerà ereditario, consentendo alle giraffe con il collo più lungo di prendere il sopravvento sulle altre. Nessuno di noi, però, ha potuto osservare direttamente il passaggio da giraffe a collo corto a giraffe a collo lungo; ti chiederai quindi se esista un processo evolutivo che sia mai stato osservato direttamente.

C'è, ad esempio, il caso di una farfalla notturna, la falena Biston Betularia, nota ai naturalisti inglesi del XIX secolo per essere di colore chiaro e risultare quasi invisibile alla vista quando si posava sui tronchi degli alberi e sulle rocce ricoperte da licheni di colore chiaro. Durante il crescente sviluppo industriale dell'Inghilterra le particelle dei residui di lavorazione, provenienti dagli impianti industriali che funzionavano prevalentemente a carbone, cominciarono a inquinare, eliminando i licheni e depositandosi sulle rocce annerendole. Con il passare del tempo non si trovarono più falene chiare ma solo falene nere che meglio riuscivano a mimetizzarsi e a sfuggire così ai predatori.



Abbiamo anche la riprova: da quando, in Inghilterra, sono stati introdotti controlli più stringenti a proposito dell'inquinamento e non sono più presenti residui di carbone per l'abbandono dell'uso di tale combustibile, la percentuale delle falene chiare rispetto a quelle scure ha ripreso ad aumentare.

La teoria dell'evoluzione e i suoi principi di base

Darwin aveva proposto la propria teoria deducendola in base alle osservazioni effettuate, ma quando l'abate Mendel pubblicò il proprio lavoro su **come si trasmettono i caratteri ereditari**, venne chiarito il meccanismo ancora oscuro di come un certo carattere, pensa al colore delle falene, si trasmette alle generazioni successive. Ma se i caratteri si trasmettono con le regole e le rigide percentuali numeriche prefissate della genetica, come è possibile che avvenga il cambiamento, cioè l'evoluzione? Una risposta a questa domanda la trovi nei principi base su cui si fonda il concetto stesso di evoluzione:

- la selezione naturale;
- la variabilità degli individui;
- convergenza e divergenza dei caratteri.

La selezione naturale

Dipende da **fattori genetici e fattori ambientali** e, generalmente, porta all'eliminazione di una parte della popolazione in possesso dei caratteri meno adatti all'ambiente in cui essa vive. Pensa alle falene inglesi o ai batteri che hanno sviluppato resistenza agli antibiotici. Probabilmente insetti resistenti si sono sviluppati casualmente, in seguito a una mutazione, ma quando essi sono venuti in contatto con le molecole di antibiotici che per loro costituivano una sostanza velenosa, sono sopravvissuti e si sono riprodotti, determinando una nuova generazione di batteri resistenti all'azione delle sostanze che avrebbero dovuto sterminarli.

La selezione naturale produce l'adattamento cioè quel processo evolutivo che si verifica nel corso di molte generazioni e che produce organismi le cui caratteristiche si adattano meglio all'ambiente in cui vivono. Considera, ad esempio, la fedeltà verso il padrone, caratteristica principale del nostro cane domestico. Probabilmente il cane, che inizialmente era selvaggio e indipendente, si è adattato, per l'esigenza di procurarsi il cibo e un rifugio che lo proteggesse dai predatori. La selezione naturale deve inoltre agire esclusivamente su ciò che ha a disposizione, non può **creare nuove caratteristiche** ma soltanto variare quelle esistenti per renderle migliori. Quando hai mal di schiena pensa che la tua stazione eretta deriva dalla struttura sostanzialmente



quadrupede dei nostri progenitori e che tale passaggio ci ha offerto la possibilità di camminare utilizzando il nostro caratteristico movimento tramite equilibrio instabile sui due arti posteriori, ma, contemporaneamente, ci ha lasciato degli strascichi: probabilmente il nostro adattamento è ancora in corso.

La variabilità degli individui

Darwin non riuscì a spiegare da che cosa fosse causata la variabilità degli individui, cioè il fatto che, ad esempio, luoghi con clima e ambiente assai simili fossero spesso popolati da organismi molto diversi tra loro. In Europa vivono molti conigli, mentre in Sud America, nelle zone con clima simile a quello europeo, vive solo il marà, una specie che assomiglia molto di più agli isticci che ai conigli. Per spiegare questo mistero, nel XX secolo si è partiti dalla **definizione di specie**, dicendo che una specie è formata da organismi con caratteristiche molto simili che possono incrociarsi dando origine a prole fertile, ma che non possono incrociarsi con componenti di altri gruppi analoghi. Per chiarire tale concetto pensa all'asino e alla cavalla che possono accoppiarsi ma la loro prole, il mulo, è sterile. Asino e cavallo, quindi, fanno parte di specie diverse. Se ti chiedi come si sono formate le diverse specie, i biologi ti rispondono che si sono formate attraverso la speciazione, cioè il processo con il quale un piccolo gruppo di **individui appartenenti a una determinata specie**, rimanendo isolato dal resto della popolazione, ad esempio a causa della comparsa improvvisa di barriere geografiche provocate da variazioni sul territorio, può subire dei cambiamenti sostanziali che li trasformano in una specie nuova.

Se sei curioso di conoscere un esempio in cui è evidente questo processo, ci sono i fringuelli di Darwin, cioè quelli che il naturalista osservò durante il suo soggiorno alle Galapagos. Si ritiene che tutte le 13 specie di fringuelli esistenti in quelle isole derivino da un unico ceppo originale arrivato lì dal continente sudamericano. Probabilmente, la distanza tra le isole ha consentito lo spostamento di piccoli gruppi che poi sono rimasti sulle isole raggiunte per un periodo di tempo abbastanza lungo perché potesse avvenire l'evoluzione di differenze significative. L'antenato comune era un uccellino provvisto di un becco corto e robusto adatto a rompere i semi presenti nella sua dieta. Attualmente otto specie si nutrono ancora di semi, altre sei, dotati di un becco che ha cambiato forma diventando più lungo e sottile, sono insettivori e una specie è l'unica canora, forse perché è l'unica che ha dovuto adattare la propria struttura fisica in modo da essere in grado di lanciare una richiesta d'aiuto contro i predatori.

Convergenza e divergenza dei caratteri

La selezione naturale può produrre un modello per il quale specie diverse, vivendo



nello stesso ambiente, possono convergere, cioè evolversi fino a somigliarsi molto. Un esempio di **evoluzione convergente** lo puoi osservare nelle balene, che sono mammiferi, hanno una circolazione sanguigna a temperatura costante, sono dotate di polmoni e non di branchie, ma che, per ciò che riguarda la forma del corpo, sono molto simili a pesci come gli squali, perché questa forma corporea permette loro il movimento più efficace in acqua.

L'**evoluzione divergente**, invece, si verifica quando una popolazione viene in qualche modo isolata dal resto della specie e sottoposta a determinati effetti ambientali, in seguito ai quali subisce notevoli cambiamenti. Pensa alle notevoli differenze che ci sono tra l'orso bruno e l'orso polare: quest'ultimo, probabilmente rimasto separato dal suo gruppo a causa di una glaciazione, si differenzia dall'orso bruno principalmente perché è strettamente carnivoro, visto che nell'ambiente in cui vive non esiste flora appetibile, ha una pelliccia di colore bianco, per mimetizzarsi alla perfezione sul bianco dell'ambiente, possiede zampe provviste di setole rigide adatte a muoversi più facilmente sulla scivolosa superficie ghiacciata e, almeno il maschio, non ha la necessità fisica di un lungo periodo di letargo.