

Quando l'evoluzione accese la luce

Andrew Parker, *In un batter d'occhio - La causa del più spettacolare evento nella storia della vita*, Zanichelli, Bologna. Settembre 2005, 306 pagg. € 28,00

La comparsa repentina di una fauna estremamente diversificata all'inizio del periodo cambriano (542 Ma) ha da sempre attirato l'interesse dei paleontologi, degli evoluzionisti e anche di quanti credono di potervi trovare le prove della fallacia del paradigma evoluzionista, equivocando sul significato di quell'aggettivo "repentina".

Zanichelli ha pubblicato in Italia un saggio il cui autore, Andrew Parker, propone una sua idea sulla causa dell'esplosione cambriana. A che io sappia, questo è il primo tentativo di fornire una teoria esplicativa dell'evento cambriano e il libro ha il pregio di esporla in modo semplice e agevole da seguire anche per chi non sia uno specialista.

Si tratta di un'opera di carattere divulgativo e non di un lavoro specialistico. Lo attestano il tono informale, a tratti quasi narrativo. Lo attesta soprattutto la scelta di non fare ricorso alla nomenclatura zoologica e di usare invece i nomi di uso comune in inglese. È una scelta che ha costretto i traduttori a un difficile lavoro di resa in lingua italiana, dato che per le specie citate la nostra lingua non ha affatto termini correnti.

Parker ha chiamato *Light Switch Theory* la sua teoria, vale a dire teoria dell'interruttore della luce. La sua idea di fondo è sorprendente per la sua semplicità: l'esplosione cambriana fu dovuta alla comparsa del senso della vista e alle profonde conseguenze che essa ebbe sull'ecologia cambriana e sull'evoluzione successiva. Un'idea, quella della vista che plasma l'evoluzione, che avrebbe suscitato l'entusiasmo del Calvino delle "Cosmicomiche".

Chiunque si occupi di biologia sa bene che la vista è comparsa a un certo punto della storia della vita e che la sua comparsa ha avuto un'importanza difficilmente sottostimabile, ma Parker ha fatto di questo singolo fattore la spiegazione chiave di ciò che accadde nei mari del Cambriano inferiore.

La proposta si basa sul fatto che già nel Precambriano si erano diversificati i progenitori di gran parte degli attuali phyla, ma questa diversificazione, rilevabile studiando i piani corporei e le strutture interne degli organismi precambirani, non trova alcun riscontro nelle loro strutture esterne, che restarono semplici e poco diversificate.

La comparsa di scheletri rigidi, di forme complesse e di rivestimenti colorati sono tutte conseguenze della comparsa della vista e della conseguente necessità degli organismi di adattarsi agli effetti della luce sulle relazioni ecologiche. La vista consentì infatti la comparsa dei primi veri e propri predatori attivi, sostiene Parker, e diede avvio all'interminabile corsa agli armamenti tra predatori e prede. Forse la contrapposizione è un poco eccessiva, poiché la predazione esisteva già tra i procarioti, ma è indubbio che il senso della vista diede ai predatori, e alle prede, nuove risorse altrimenti impensabili.

Allo stesso modo, la luce creò letteralmente nuove nicchie ecologiche, fornendo un impareggiabile stimolo per l'evoluzione, che venne ulteriormente accelerata.

Si tratta indubbiamente di una teoria piuttosto originale e in controtendenza in un periodo in cui i più importanti problemi evolutivi e filogenetici vengono affrontati prevalentemente con gli strumenti offerti dalla biologia molecolare. "In un batter d'occhio" non si occupa affatto di genetica, perché Parker non è un genetista. Non è nemmeno un paleontologo, se è per questo, ma uno zoologo. La strada che l'ha condotto a occuparsi dell'esplosione cambriana comincia nel 1990, con la scoperta dell'iridescenza caratteristica di alcuni gruppi di ostracodi, dovuta alla struttura a reticolo di diffrazione della superficie del loro esoscheletro. L'autore ha tratto da questa scoperta la convinzione che la luce potesse essere un fattore chiave nell'evoluzione di questo gruppo di

artropodi e, generalizzando, nell'evoluzione animale. Parker è così arrivato a studiare la stasi evolutiva tipica dei gruppi animali che vivono in condizioni di oscurità, come gli isopodi bentonici e certi pesci di grotta.

Da qui, non è poi lungo il passo per giungere allo studio dei fossili cambriani, allo scopo di indagare se in quel periodo gli animali fossero in grado di interagire in modo vantaggioso con la luce. La scoperta che già i famosi fossili di Burgess mostravano reticoli di rifrazione ha condotto Parker a una domanda chiave: quando, nella storia della vita sulla Terra, comparvero queste strutture?

La risposta sorprendentemente precisa: tra 544 e 543 milioni di anni fa. In questo singolo milione di anni un qualche artropode primitivo, una trilobite, avrebbe acquisito il senso della vista, scatenando gli eventi spettacolari registrati nei documenti fossili del Cambriano. Secondo la teoria dell'interruttore della luce, il senso della vista avrebbe potuto evolvere molto rapidamente sfruttando strutture evolute per altre funzioni e riciclate a questo scopo. Un classico fenomeno di preadattamento, o di ex-attamento, come avrebbe puntualizzato S. J. Gould, che è dichiaratamente uno degli ispiratori delle ricerche di Parker. E anche del suo stile, che alcuni trovano affascinante e altri irritante, proprio come quello di Gould.

Ma al di là delle considerazioni stilistiche, questa proposta va incontro alle difficoltà che i paleontologi da sempre hanno incontrato con l'evento cambriano a causa della sua rapidità, sia pure relativa. Anche per chi non sia un sostenitore a oltranza del gradualismo, la rapidità con la quale nuove forme di animali si diffusero agli inizi del Cambriano è un fatto unico nella storia della vita. Parker offre ora una giustificazione a questa unicità dell'esplosione cambriana.

C'è un altro aspetto che colpisce positivamente in questo libro. L'importanza della luce e della vista nei fenomeni biologici a ogni livello è stata tanto studiata e tanto ribadita nel corso della storia delle scienze della vita da diventare quasi un'ovvietà su cui è inutile soffermarsi oltre. Quando un fattore viene così a lungo studiato, finisce quasi per essere dato per scontato ed è difficile incentrare su di esso nuove proposte teoriche. Parker ha il merito di avere visto al di là dell'ovvietà, anche se alcuni dei suoi critici, come Simon Conway Morris, gli rimproverano proprio questo: nessuno nega il ruolo giocato dalla vista nell'evoluzione, quindi che bisogno c'è di costruirci sopra una nuova teoria?¹

C'è inoltre un punto sul quale Parker non dice nulla di realmente nuovo, ma contribuisce a fare chiarezza. Si tratta della distinzione tra l'evoluzione precambriana e l'evento cambriano propriamente detto. Spesso i due episodi vengono tra loro confusi, ma Parker sottolinea come il termine "esplosione" sia del tutto inadeguato a quel che accadde nel Precambriano, quando non si verificò alcun repentino rivolgimento della fauna, ma piuttosto un graduale emergere di differenti piani corporei. L'esplosione è stata soltanto quella agli inizi del Cambriano e, se vogliamo essere puntigliosi, si tratta dell'esplosione della diversità delle forme corporee all'interno del phylum degli Artropodi più che un big bang evolutivo, come l'autore afferma, con eccessiva enfasi.

L'esplosione cambriana ha riguardato quasi esclusivamente le strutture esterne degli organismi, quelle che più facilmente vengono plasmate dalle pressioni selettive esercitate dall'ambiente. Rammentare questo fatto permetterebbe forse ai biologi molecolari e ai paleontologi di evitare inutili discussioni riguardo alle discrepanze delle datazioni che i geni e i fossili suggeriscono per la nascita di una certa unità tassonomica.

Nel complesso, Parker propone un modello coerente e articolato. Proprio per questo la sua proposta può essere sottoposta a una valutazione scientifica. Precedenti proposte, che si riferissero all'incremento del tasso di ossigeno atmosferico o al raggiungimento di un punto cruciale nell'incremento della complessità della rete ecologica, erano troppo vaghe per essere messe a confronto con precisi dati empirici. In altri termini, quella di Parker è la prima vera spiegazione proposta per l'esplosione cambriana.

Come abbiamo visto, la teoria propone un intervallo estremamente ridotto per l'evento che descrive: tra 544 e 543 milioni di anni fa. È evidente che ulteriori ritrovamenti di fossili risalenti al periodo a cavallo dell'esplosione cambriana, potranno confermarla o confutarla. O, più plausibilmente, porteranno a rivederla in alcune parti.

Come gran parte dei saggi che sviluppano una tesi basata su un'intuizione fondamentale, anche questo "In un batter d'occhio" incorre nella tentazione di adattare i dati empirici all'idea da dimostrare, operando scelte mirate, valorizzando solo gli aspetti coerenti con l'impostazione del lavoro e spiegando i fatti presentati sempre sotto una luce adeguata.

Per questo motivo il libro assume in certi passaggi un tono addirittura lamarkiano. La descrizione dell'evoluzione del genere di pesci di grotta *Astyanax*, per esempio, sembra suggerire che sia l'ambiente plasmare direttamente l'organismo. Si tratta di pecche dovute a un eccesso di entusiasmo, ma non prive di rilevanza in un'opera destinata a un pubblico più ampio di quello degli addetti ai lavori, che non avrebbero difficoltà a comprenderne la natura.

Se il libro viene proposto a un pubblico di studenti, per esempio, è opportuno rilevare questi aspetti, approfittando magari dell'occasione per riflettere su quanto più semplice sarebbe descrivere l'evoluzione in termini lamarckiani e quanto sia di conseguenza difficile eliminare nelle nostre descrizioni questa impostazione.

Anche la decisione con cui Parker sottolinea che la vista, unico tra tutti i sensi, non può essersi evoluta gradualmente in un lungo periodo è dovuta alla necessità di sostenere la propria proposta teorica. Per qualche ragione, che resta delineata solo vagamente, l'autore sostiene che tutti gli altri sensi possono avere subito un'evoluzione graduale, ma la vista no. Anche se apparentemente sensata, questa affermazione non è poi tanto ovvia: perché una visione *parziale* non può essere stata di vantaggio a organismi che vivevano in un mondo di ciechi?

Talvolta si ha la sensazione che Parker tenda a mettere in ombra gli aspetti difficili da conciliare con la sua teoria. La sua idea è che questa sia la causa, al singolare, dell'evento cambriano e che il mistero di questo episodio della storia della vita sia stato finalmente svelato. Forse sarebbero opportune una maggiore prudenza e più attenzione anche per altri fattori che possono avere concorso nell'innescare l'esplosiva evoluzione tipica di quel periodo.

Conway Morris è colui che più aspramente critica l'unilateralità della proposta di Parker, che ai suoi occhi è tutt'altro che risolutiva. Avere una teoria erronea su cui lavorare è tuttavia meglio di non avere alcuna teoria, a mio giudizio. Conway Morris non ha invece alcuna proposta e a conclusione della sua recensione può affermare soltanto che: «deve ancora essere fatta luce sull'esplosione cambriana».²

La proposta di Parker è quindi degna di nota, anche se tutt'altro che conclusiva. Si possono infatti ipotizzare alcuni possibili sviluppi della sua teoria.

La "teoria dell'interruttore della luce" trova un significativo riscontro nella documentazione fossile e anche in un classico lavoro di Nilsson e Pelger sull'evoluzione dell'occhio, che, basandosi su un modello al computer, fornisce una stima sul tempo che essa avrebbe richiesto.³ Quello che invece manca è una migliore conoscenza del controllo genetico dello sviluppo dell'occhio e sulla filogenesi dei geni in esso coinvolti. La genetica e l'evo-devo non sono tra gli interessi primari di Parker, pertanto occorrerà che qualche specialista del settore prenda sul serio la sua teoria e provi a lavorarci anche in queste prospettive. Gilberto Corbellini ha prontamente sottolineato questa lacuna del saggio di Parker.⁴ È una critica condivisibile, ma forse è opportuno sottolineare che si può fare della buona biologia anche senza lavorare a livello molecolare.

Un altro punto cruciale che Parker tocca nel suo saggio senza fornirne una trattazione convincente è perché l'evoluzione dell'occhio sia avvenuta proprio 543 milioni di anni fa e non prima. Le più antiche strutture fotosensibili sono di certo molto più antiche e gli antenati dei moderni artropodi

esistevano già nel Precambriano. Per quale ragione, allora, solo nel Cambriano si è assistito all'evoluzione di un organo visivo? Parker accenna a possibili cambiamenti nella trasparenza delle acque oppure dell'atmosfera, ma le sue argomentazioni non sono affatto convincenti. Se la teoria dell'interruttore è corretta, bisognerà anche comprendere quando la selezione naturale decise di schiacciarlo.

In conclusione, il giudizio su questo "In un batter d'occhio" è senz'altro positivo. Nonostante non sia un lavoro esente da critiche, ci offre una proposta interessante e innovativa, esposta in un lavoro che si legge abbastanza piacevolmente. Si può pretendere di più?

¹ S Conway Morris, On the First Day, God Said..., American Scientist On Line July-August 2003

² S Conway Morris, opera citata

³ DE Nilsson, S Pelger, A pessimistic estimate of the time required for an eye to evolve, Proc. R. Soc. Lond. B, 1994

⁴ G Corbellini, Nell'occhio dell'evoluzione, Il Sole-24 Ore, domenica 18/12/2005, pag. 34