

Intervista
Elena Gagliasso
La nozione di vincolo in Biologia

A conclusione di un pomeriggio di studi dedicato alla nozione di vincolo tenutosi al Centro Congressi della facoltà di Scienze della Formazione dell'Università La Sapienza di Roma, abbiamo intervistato Elena Gagliasso - Professoressa di Filosofia della Scienza alla Facoltà di Filosofia dell'Università di Roma "La Sapienza" - sulle trasformazioni epistemologicamente rilevanti della nozione di vincolo.

1. Se le chiedessi di individuare una data a cui far risalire l'introduzione della nozione di vincolo nel dibattito biologico contemporaneo, quale sceglierebbe?

Si può pensare al 1979, anno della pubblicazione di *The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: a Critique of the Adaptationist Program* di Steven Gould e Richard Lewontin. È infatti in questo breve articolo che, attraverso la felice metafora dei pennacchi della basilica di San Marco, quali prerequisiti architettonici, successivamente utilizzati a fini iconografici, si torna, direi pericolosamente per l'evoluzionismo funzionalista, a parlare di vincoli strutturali ai processi e cambiamenti evolutivi.

2. Quale fu la portata di questo ritorno? E poi, in che senso l'idea di un vincolo ai cambiamenti evolutivi poteva essere considerata pericolosa?

Per capire quanto sia stato dirompente l'articolo di Gould e Lewontin, bisogna considerare il fatto che il paradigma di pensiero dominante proveniente dalla Nuova Sintesi considerava gli organismi come veri e propri fasci di adattamenti funzionali, atomizzabili in serie di caratteri prodotti dalla selezione naturale. L'idea di base era quella di una plasmabilità progressiva evolutiva *ad hoc*. I tre criteri che consentivano di spiegare i fenomeni evolutivi erano la selezione, l'adattamento e il gradualismo. Il primato esplicativo veniva dato soprattutto alla selezione, che, trasformata in vera e propria 'legge' darwiniana, sarebbe sufficiente -con la variazione casuale dei pool genici- a spiegare l'intero processo dell'evoluzione del mondo vivente..

Gould e Lewontin, nel loro articolo, arrivavano invece a sostenere che il cambiamento evolutivo è sì mediato dalla selezione naturale, ma una componente meno esplorata e altrettanto interessante è data dalla serie di vincoli che lungo i tempi dell'evoluzione delimitano via via le strade possibili e le modalità dei tale cambiamenti organici e dunque delle stesse possibilità di comparsa delle specie.



Quanto alla percezione di ‘pericolo’ che accompagna la comparsa della nozione di vincolo, risiede nel fatto che più che di comparsa si tratta di una ricomparsa di tematiche legate alla struttura e dunque si produce un accostamento dell’attuale attenzione alle strutture ai criteri di spiegazione del fissismo pre e anti-darwiniano: porre vincoli alla plasmabilità selettiva per molti collude con i linguaggi e a la visione del mondo antitetica all’evoluzione

3. Quali sono le nozioni di vincolo a cui i due autori fanno riferimento?

Erano stati individuati tre generi di vincoli: *vincoli filetici*, *vincoli dello sviluppo* e *vincoli architettonici*. Si tratta, in tutti e tre i casi, di vere e proprie ‘costrizioni’ (*constraints*) che vengono poste ai processi evolutivi e la loro peculiarità consiste appunto nel porre un freno, a diversi livelli esplicativi, alla pervasività e all’onnipotenza della selezione funzionale adattiva. I *vincoli filetici* sono quelli che rivelano negli organismi presenti le tracce persistenti di quelli ancestrali, o altrimenti detto, il portato della storia remota, dalla cui datità riparte ogni novità evolutiva. I *vincoli dello sviluppo*, documentano come gli stadi precoci dello sviluppo siano estremamente refrattari ai cambiamenti evolutivi. Infine, i *vincoli architettonici* sono dirette conseguenze dei materiali e delle condizioni di compatibilità statiche e dinamiche degli organismi nel loro ambiente di vita.

4. In che cosa consiste secondo lei la novità epistemica della nozione di vincolo?

Direi che risiede nella reciproca interazione dei tre livelli di cui s’è appena detto. In altri termini, nel fatto che allo stato vivente della materia, come lo definisce Marcello Buiatti, vengono poste costrizioni passive di tipo filetico, ontogenetico e architettonici-materiali, o altrimenti, che la vita può emergere solo se queste agiscono. Così come impianto di pensiero ciò consente di impostare all’interno di un unico apparato categoriale, e qui sta la vera novità, spiegazioni storiche e spiegazioni meccaniche, i giochi imprevedibili della casualità e insieme i limiti della stocasticità del caso. La novità di questo concetto influente di vincolo può essere misurata proprio confrontandolo con un sistema di pensiero unicamente processuale che mette tra parentesi l’esistenza di ciò che è invariante rispetto al flusso del divenire. Insomma ragionare anche per vincoli di struttura è un tipo di pensiero non antagonista, ma complementare.

5. Come si può descrivere, secondo lei, la nozione di vincolo dall’interno, ovvero guardando alle sue caratteristiche intrinseche?

Il vincolo non è monadico, statico o monolitico. Al contrario, esso si dà come accadere di un processo in cui parti diverse di un sistema si legano tra loro. Il risultato, alla fine, come in un nodo che si è ben stretto, è un’entità (può essere una struttura cellulare, organica, una funziona autocatalitica, una rete funzionale di geni) che può diventare solo ex post un invariante di base per altri processi evolutivi.



In questo modo, attraverso un processo, viene prodotta una soglia di non ritorno. Se si utilizza il verbo al posto del sostantivo, infatti, si rende meglio l'idea che sta dietro alla nozione di vincolo: vincolare (legare), sistema vincolato (che è stato legato bloccato nel passato). La funzione dei vincoli è proprio quella di canalizzare, nel senso di creare dei *boundaries*, al dispiegarsi potenziale dell'azione.

Per tornare alla novità epistemica allora, i vincoli sono intrinsecamente storici e, quindi, la loro spiegazione non può che essere a certi livelli anche narrativa, ma si fissano ancestralmente grazie a stati propri della meccanica delle materie molli in stati lontani dall'equilibrio e dunque la loro spiegazione è sì storica, ma anche fisico chimica della fisica delle materie visco-elastiche e della chimica della loro eccitabilità

6. Monod riteneva che la scoperta degli invarianti fosse la strategia utilizzata dalla scienza moderna per analizzare i fenomeni. Che cosa differenzia ragionare 'per vincoli', da ragionare 'per invarianti' o, detto altrimenti, esiste una connessione tra vincoli e determinismo? Mi sembrerebbe infatti che come processo mentale e teorico il 'vincolare' condivida tratti abbastanza simili al 'determinare'?

Lei sta mettendo a tema un punto nevralgico: alcuni tipi di vincoli, quelli strutturali della materia ad esempio, hanno delle caratteristiche che potrebbero essere ricondotte a forme di determinismo. Tuttavia, quello che è importante sottolineare è che anche tali vincoli sono sempre e comunque integrati con il criterio meno determinista che si conosca: la contingenza storica dell'erraticità ambientale e sono sottoposti al vaglio della selezione naturale. Si lega, insomma, fruttuosamente, un ragionamento relativo alle strutture che sono state reversibilmente vincolate per ragioni materiali (quello che lei giustamente nota come un elemento di determinismo), con un ragionamento sulle contingenze di tipo storico che le hanno ulteriormente selezionate o, addirittura, che in modo del tutto aleatorio hanno irreversibilmente spazzato via la maggior parte delle strutture che erano state vincolate secondo certi piani complessivi.

7. Se si ragiona attraverso i vincoli è possibile formulare leggi? È possibile esprimere in maniera legiforme le conoscenze che si articolano attorno ai vincoli? Se no, allora a che genere di conoscenza ci troviamo di fronte? Se sì, di che genere di leggi si tratta?

Molte domande! Che vanno proprio al cuore della filosofia della biologia contemporanea. Forse le possiamo unificare così: innanzitutto la conoscenza del mondo vivente che ragiona secondo sistemi vincolati non può venire espressa attraverso leggi di tipo prescrittivo e predittivo. Piuttosto, le spiegazioni in termini di vincolo possono venire articolate in leggi di tipo pro-scrittivo, come le chiama Marcello Cini: leggi che, separando un prima e un dopo storici, escludendo, a partire da un tempo dato, la possibilità di conformazioni e di processi al di fuori dei limiti che sono stati posti in quel preciso tempo storico



8. Quali sono a suo avviso, all'interno del panorama attuale della ricerca biologica, le discipline o gli ambiti di ricerca in cui la categoria del vincolo risulta essere uno strumento euristico ed epistemico particolarmente importante?

Mi sembra che da un lato, l'interazione tra diverse modalità del vincolare si trovi al cuore della biologia teorica e sperimentale dei sistemi integrati. Ad esempio nei lavori dei più importanti teorici dello sviluppo e genetisti evolucionisti, come Gilbert, Müller, Minelli, Jablonka e Lamb la nozione di vincolo diventa un concetto influente e fa parte delle strumentazioni della nuova biologia evolucionistica dello sviluppo (*Evo-devo theory*). I teorici dell' *Evo-devo* sostengono che i vincoli dello sviluppo non possono essere considerati separatamente dai vincoli filetici. Gli studi sullo sviluppo e quelli sull'evoluzione vengono così ricollegati. Oggi i vincoli funzionali e dello sviluppo integrano infatti i cicli auto-organizzativi del materiale genico e del suo cito-ambiente interno. Ma c'è di più: suggeriscono di prendere in considerazione anche una moltiplicazione delle unità di selezione, per cui interi pacchetti genici integrati sarebbero unità di selezione autonome

9. Quindi l'Evo-devo, secondo lei, costituisce il nuovo paradigma di ricerca per la biologia contemporanea?

Non la metterei in questi termini. Credo che non si possa parlare dell'emergenza di un vero e proprio nuovo paradigma. Infatti, nonostante le importanti estensioni sia al prebiotico che alla genetica dello sviluppo, sono ricerche che si situano all'interno del paradigma evolutivo. Ampliandolo. Anzi corroborandolo. La biologia evolucionistica dello sviluppo, l'Evo-Devo, procede nella direzione teorica di quell'espansione teorica e sperimentale dell'evoluzionismo intrapresa nel lavoro di Gould e Lewontin di cui si parlava prima. Con l'integrazione di livello offerta dall'epigenetica attuale si corrobora quel darwinismo esteso (o espanso) che un'importante corrente teorica contrappone al cosiddetto ultradarwinismo selezionista e adattamentista - tutt'ora peraltro in buona salute nella scuola che ruota attorno a Richard Dawkins, L'Evo-Devo, inoltre, non costituisce una falsificazione della genetica molecolare, anzi è proprio grazie a ciò che si è potuto sapere sul Dna che l'epigenetica, da ipotesi di studio negli anni '40 con Conrad Waddington, è potuta diventare un campo praticabile sperimentalmente, che s'affianca alla genetica, superando il rapporto deterministico causa-effetto che era proprio della prima genetica molecolare e invano inseguito dalla Teoria Sintetica.

Possiamo piuttosto dire questo: l'interessante a transizione in corso, con l'attenzione ai vincoli, la nuova biologia dello sviluppo, la biologia sistemica, l'Evo-Devo Theory, si presenta come una trasformazione epistemica di priorità all'interno di un paradigma più esteso e sempre più articolato: l'evoluzionismo contemporaneo.

A cura di Guido Caniglia