

Andrea Zhok

Il significato delle proprietà emergenti per la teoria dell'evoluzione

The aim of this paper is to criticize some of the ambitions of the evolutionary explanations concerning the nature of first-person experiences (meanings, values), and to do so in the light of the notion of 'emergent property'. The standard of such evolutionary explanatory models is set by the so-called adaptationist approach in biology, whose corollaries are to be found in contemporary research programs like sociobiology and evolutionary ethics. After making explicit the scope and reach of such an explanatory approach, we take into account S. J. Gould well-known criticism of adaptationism. Gould's criticism turns out to be sound, but not radical enough. Therefore our argument takes a different route, by introducing the notion of 'emergent property', whose solidity we argue for through a criticism of two auxiliary principles of reductionism: the principle of causal inheritance, and the principle of the causal closure of the physical world. These steps allow us to justify a general ontological thesis, which states the necessity to grant ontological reality to irreducible qualities endowed with causal powers (i.e. emergent properties). The cognitive function of emergent properties, and the explanatory limits that they impose, make us conclude that evolutionary explanations are never in a position to meaningfully explain content, possibilities and meaning of first-person experiences.

1. Il dibattito biologico e la chiave esplicativa adattazionista

In ogni scienza esiste un livello di ricerca 'interno', professionale, che ha carattere sfaccettato, plurale, critico. Ma esiste poi anche un livello essoterico dove una selezione di ciò che caratterizza quell'indagine scientifica si converte in una visione del mondo, più o meno ambiziosa. Per quanto ciò possa dispiacere al ricercatore professionista, è il secondo livello ad avere maggiore impatto sociale ed etico. Nel caso della biologia questo secondo livello si è identificato spesso, nel corso del '900, con una specifica lettura dell'evoluzione nominata con il termine 'adattazionismo' (*adaptationism*).

Il termine adattazionismo fa riferimento ad una famiglia di punti di vista focalizzati sulla centralità della selezione naturale nell'evoluzione degli organismi, e sulla costruzione dei relativi modelli esplicativi. I sostenitori dell'adattazionismo vedono nella selezione naturale tra individui entro una popolazione la *sola* causa importante dell'evoluzione di ciascun tratto fenotipico.

Questa visione può essere metodologicamente fertile; essa ha però un corollario ambizioso quanto problematico: essa alimenta l'idea che la migliore spiegazione della natura o essenza di un qualunque tratto biologico (una predisposizione, una facoltà o capacità) sia ottenuta attraverso un resoconto del ruolo adattivo avuto da quel tratto nel corso della selezione naturale. Questo corollario è presente in forma insistente non solo nella pubblicistica di consumo, dai giornali alla letteratura divulgativa, ma anche in programmi di ricerca strutturati come l'etica evoluzionistica e la sociobiologia¹. Tale paradigma implica una specifica forma di riduzionismo, con rilevanti ripercussioni. Più precisamente, l'accoglimento di moduli esplicativi adattazionisti comporta l'implicito accoglimento di una tesi che possiamo riassumere nella seguente frase:

I valori, le inclinazioni, gli impulsi che tu esperisci ti *sembrano* motivati dal loro oggetto e contesto, ma in verità essi sono essenzialmente ripercussioni comportamentali di eventi che precedono la tua esistenza, e il cui unico *sensu* è l'essere stati adattivi nella vicenda filogenetica di cui tu, qui ed ora, sei una propaggine.

L'effetto in termini di ragion pratica di una simile tesi è la trasformazione dell'intero senso dei propri vissuti in una sorta di epifenomeno, in una sofisticata illusione in cui ciò che esperiamo viene svuotato attraverso il rimando ad un'origine remota e ad un significato monocorde: l'adattività contestuale.

Ora, come noto, le tesi adattazioniste sono state sottoposte ripetutamente a critica. Il celebre dibattito tra Richard Dawkins e Stephen J. Gould rappresenta una delle discussioni scientifiche più note, anche al di là della cerchia degli specialisti. Voglio perciò ricordare brevemente, prima di procedere oltre, le obiezioni mosse da Gould al paradigma adattazionista.

Nel celebre articolo su *I pennacchi di San Marco e il paradigma di Pangloss*², Gould, insieme al genetista Richard Lewontin, esaminò sul piano epistemologico il programma adattazionista. La critica di Gould prende di mira la fragilità del paradigma esplicativo adattazionista, fragilità che deriverebbe da due premesse e una conclusione.

1) In primo luogo l'adattazionismo scompone gli organismi in '*tratti*' (caratteristiche essenziali elementari). L'esistenza attuale di ciascun tratto sarebbe motivato dall'essere una struttura "disegnata in modo ottimale dalla selezione naturale per le proprie funzioni"³. Questa prima premessa è problematica perché non esiste nulla che sia *in sé* un tratto fenotipico: i tratti non sono pezzi precostituiti dei corpi.

1 Il riferimento classico nell'ambito dell'etica evoluzionistica è naturalmente Herbert Spencer, mentre nella riflessione contemporanea Richard Dawkins ne rappresenta una versione più critica e sorvegliata. Quanto al programma di ricerca della sociobiologia, esso prende le mosse dalla pubblicazione del lavoro di Edward Wilson *Sociobiology: The New Synthesis*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 1975.

2 S. J. Gould, & Richard Lewontin, "The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme", in «Proceedings Of The Royal Society of London», Series B, Vol. 205, n. 1161, 1979, pp. 581-598.

3 Ibidem, p. 585.

Qualcosa è un tratto fenotipico solo nel quadro esplicativo che gli attribuisce una funzione adattiva. Ad esempio, si chiede Gould, il mento è un tratto o è piuttosto il punto di giunzione tra due tratti? Se dispongo di una spiegazione che attribuisca una funzione adattiva (serve a portare la barba e la barba è adattiva), allora lo posso considerare un tratto; altrimenti no.

2) In secondo luogo, ciascun tratto può essere presente con vari gradi di 'funzionalità': un occhio può vedere con molti gradi diversi di acutezza, un arto può consentire diversi livelli di velocità o forza, ecc.. Per spiegare tali gradi diversi di 'funzionalità' l'adattazionismo introduce l'idea di un compromesso tra diverse esigenze di ottimizzazione in competizione. In altri termini, ogni subottimalità di un tratto è spiegabile come necessitata dal dover contemperare le esigenze di altri tratti, contribuendo così al miglior disegno complessivo. Ciò permette che infiniti gradi di funzionalità di ciascun tratto siano compatibili con una spiegazione adattazionista.

3) Queste due premesse confluiscono nella critica complessiva: l'adattazionismo è una teoria sostanzialmente *infalsificabile*. Se una ricostruzione storico-adattiva di un tratto si rivela insostenibile (ad esempio per una scoperta paleontologica), è sempre possibile procedere ad una ricostruzione differente, raccontando una *just-so-story*, una 'storia proprio così'⁴. In effetti, le spiegazioni di carattere evolutivista sono spiegazioni scientifiche peculiari, giacché hanno carattere storico ed a posteriori, non predittivo. Ovviamente anche una ricostruzione storica, pur non consentendo mai 'esperimenti cruciali', può possedere un elevato grado di rigore. Ma la natura stessa della spiegazione evolutivista rende impossibile adottare criteri di accettabilità stringenti. Una ricostruzione di storia naturale evolutivista ha a che fare di norma con:

- a) un orizzonte temporale quasi infinito;
- b) con pezze d'appoggio empiriche molto più sparse rispetto a quelle dell'ordinaria storia sociale o politica;
- c) con tratti fenotipici generati per definizione *casualmente* (ricombinazioni genetiche, mutazioni, ecc.);
- d) con contesti ambientali (per cui i tratti sarebbero funzionali) che sono largamente ipotetici.

Potendo giocare con variabili dotate di tale amplissima escursione, una ricostruzione purchessia di possibili origini funzionali di un tratto fenotipico può *sempre* essere fornita.

È in questo contesto che gli autori introducono la nozione di 'pennacchi' (*spandrels*), che sarebbero elementi architettonici privi di una funzione, ma emersi per far fronte alle pregresse esigenze strutturali di un edificio. Il punto essenziale della metafora architettonica dello *spandrel* è che non esisterebbero soltanto vincoli funzionali adattivi nella determinazione dei tratti fenotipici, ma anche vincoli *struttu-*

4 *Just so stories* è il titolo di una celebre raccolta di racconti per l'infanzia di Kipling, dove si narravano fantasiosi miti circa le origini dei tratti caratteristici di alcuni animali (le macchie del leopardo, la proboscide dell'elefante, ecc.).

rali privi di funzione adattiva. Ciò apre ad una critica di ordine meno metodologico e più sostanziale, formulata da Gould, insieme alla paleontologa Elisabeth Vrba, sotto il nome di *exaptation*⁵. Il problema di partenza è qui quello che Darwin aveva impostato sotto il nome di *preadaptation* (pre-adattamento). Il problema darwiniano era quello di spiegare in termini adattivi la comparsa graduale di tratti che potranno esercitare una funzione adattiva soltanto quando saranno interamente compiuti, dopo un lungo processo evolutivo. Come spiegare dunque in modo non teleologico la comparsa del 5% di un occhio o di un'ala, quando solo l'occhio o l'ala nella loro interezza potranno esercitare la funzione adattiva ascritta loro? La chiave di lettura fornita da Darwin con il concetto di *pre-adaptation* consisteva nel considerare l'emergere iniziale di quei tratti come giustificati da un precedente adattamento per una funzione differente. Così, la comparsa di piume in alcuni dinosauri, antenati degli odierni uccelli, non sarebbe stata teleologicamente guidata dalla futura capacità di volare, ma consolidata dapprima da un'utilità contingente, come la termoregolazione. Solo in un secondo momento tale tratto sarebbe stato, per così dire, 'scoperto dalla selezione naturale' come base utile per un'ulteriore funzione, quella del volo. Gould e Vrba sostituiscono la *pre-adaptation* darwiniana con la cosiddetta *exaptation*, che potenzia il modello di risposta darwiniano. Il processo selettivo non si limiterebbe a cooptare tratti che avevano già una diversa funzione adattiva, ma anche tratti che non avevano in precedenza alcuna funzione *adattiva* (come i vincoli strutturali, i 'pennacchi' di cui sopra).

Questa visione si colloca integralmente all'interno dei canoni interpretativi darwiniani, ma esige che non ci si concentri esclusivamente sulla dimensione adattiva, a scapito di altri possibili vincoli, come quelli strutturali e morfologici. L'idea portante è che la natura procede come in un bricolage, utilizzando nei modi più diversi ciò che ha a disposizione, anche se ciò non ha alcuna relazione originaria con la funzione cui viene adibita nel presente.

Ora, le analisi di Gould sono preziose, ma bisogna osservare come esse, forse sottovalutando il proprio stesso potenziale, si limitino ad attenuare le pretese totalizzanti dell'adattazionismo, a favore di una prospettiva 'pluralista', che ammetterebbe anche origini storico-contingenti, e non solo adattive, delle funzioni attuali. Questa visione allenta le maglie dell'adattazionismo, ma non ne mette in discussione il senso. Per trasformare le osservazioni di Gould in una critica radicale è necessario svolgere una digressione, introducendo la nozione di 'proprietà emergente'.

2. Sulla natura delle proprietà emergenti

La nozione di 'proprietà emergente' ha una storia complessa e controversa, che qui non possiamo ripercorrere. Basti qui ricordare che tra le fonti primarie che ne avevano suggerito l'introduzione troviamo un problema sollevato dai primi evolu-

5 S. J. Gould, & E. S. Vrba, "Exaptation – A Missing Term in the Science of Form", in «Paleobiology», vol. 8, n. 1, 1982, pp. 4-15.

zionisti, Charles Darwin (1809-1882), Alfred Wallace (1823-1913) e Ernst Haeckel (1834-1919). Il problema di fondo che già Darwin introduceva negli scritti degli ultimi anni⁶ era posto dall'apparente presenza di una dimensione 'psichica' anche in forme di vita estremamente elementari come piante e vermi. Come doveva essere inteso il rapporto tra psichicità e materia? Due sembravano le alternative. O si ammetteva che nessun elemento radicalmente nuovo potesse mai emergere nel processo evolutivo, giungendo così a una visione pansichista dove la materia intera doveva essere da sempre pervasa da proprietà psichiche, di qualche natura e grado. (Questa fu la soluzione adottata da Haeckel). Oppure, si poteva rigettare il monismo naturalista reintroducendo classiche tesi dualistiche, ad esempio concependo spirituale e fisico come sostanze indipendenti. (E questa fu la soluzione adottata da Wallace).

Nessuna delle due soluzioni, tuttavia, sembravano soddisfacenti come modello di spiegazione scientifica, e ciò motivò l'elaborazione di una terza via, con l'introduzione del concetto di proprietà emergente⁷.

La domanda di fondo che nutre la nozione di proprietà emergente è semplice. Se assumiamo che la nostra ontologia sia monistica (con una sola sostanza, ad es.: materia-energia), qual è lo spazio ontologico che possiamo riservare alle caratteristiche della vita e della psiche, senza negare validità ai fenomeni descritti da leggi fisiche o chimiche? In un'ottica emergentista non è necessario negare la natura monistica dell'essere, né la fundamentalità della materia, e neppure la validità delle scienze della natura (fisica). È sufficiente ammettere che nella realtà sussistono diversi livelli di complessità ascendente a partire da un livello elementare (plausibilmente descritto dalla fisica), e che al crescere della complessità delle strutture del reale *emergono* proprietà (cioè *poteri causali*) nuovi rispetto a quelle visibili sul piano fisico.

Le proprietà emergenti vennero inizialmente introdotte in opposizione alle cosiddette proprietà *risultanti*. Una proprietà sarebbe da considerarsi 'risultante', quando le sue caratteristiche sarebbero *deducibili* dalle proprietà delle parti costituenti. Al contrario, una proprietà sarebbe *emergente* quando *non* sarebbe deducibile dalle proprietà delle parti costituenti. Un esempio canonico di proprietà risultante può essere l'*additività del peso*: il peso di un mucchio di 1000 chiodi è matematicamente deducibile come sommatoria dal peso dei singoli chiodi. Esempio canonico di proprietà emergente può invece essere la trasparenza dell'acqua,

6 *The Power of Movement in Plants* (1880) e *The Formation of Vegetable Mould through the Action of Worms* (1881)

7 L'introduzione della nozione di 'proprietà emergente' non è legata strettamente all'opera di un singolo pensatore. Il termine compare per la prima volta nell'opera di Henry Lewes, *Problems of Life and Mind* (1875-9), ma il concetto viene rielaborato e progressivamente chiarito da Conwy Lloyd Morgan (*Emergent Evolution*, 1923), Charles D. Broad (*The Mind and Its Place in Nature*, 1925), per essere poi variamente ripreso nel corso del '900 da autori come Michael Polanyi ("Life's Irreducible Structure," «Science», 160, 1968, pp.1308-1312) e anche Karl Popper (Popper, K.R. & Eccles, J.C., *The Self and Its Brain*, New York, Springer 1977).

che non sarebbe deducibile dalle proprietà dell'idrogeno e dell'ossigeno prese separatamente.

Due precisazioni sono però immediatamente necessarie.

1) La prima concerne il senso da attribuire alla 'novità' rappresentata da una proprietà emergente. Si può infatti obiettare che se novità significa imprevedibilità di una proprietà rispetto alle proprie componenti, l'imprevedibilità potrebbe essere mera questione epistemica, ontologicamente irrilevante. Ovvero: l'elemento innovativo potrebbe essere meramente apparente, dovuto all'incapacità del soggetto conoscente di dedurre qualcosa che in sé e per sé sarebbe stato deducibile.

Questa obiezione non può però implicare la possibilità di una separazione radicale tra epistemico ed ontologico: infatti in tal caso niente ci legittimerebbe razionalmente a formulare attributi ontologici qualsiasi, visto che essi sarebbero per definizione cognitivamente inattingibili.

Quindi l'obiezione deve essere riformulata come segue: l'elemento di novità potrebbe essere *in linea di principio* deducibile, ma risulterebbe non deducibile per ragioni di contingente insufficienza cognitiva.

Questo ci suggerisce un primo chiarimento: una proprietà per dirsi emergente non si limita a non essere deducibile dalle proprietà delle parti, ma dev'essere *non-deducibile di principio*, per impossibilità costitutiva, e non semplicemente non deducibile per insufficienze contingenti.

2) Un secondo problema è il seguente: se le proprietà emergenti sono imprevedibili, come si concilia ciò con l'ampio spazio di *prevedibilità* conquistato dalla scienza moderna (ed in verità anche dalla nostra esistenza pratica)? Per rendere compatibili queste due istanze si è spesso sostenuto che eventuali proprietà emergenti dovrebbero configurarsi come rare e straordinarie eccezioni. Come vedremo le cose non stanno così, ma rinviemo per il momento l'argomentazione specifica a sostegno. Per il momento basti assumere provvisoriamente che la presenza di proprietà emergenti non comporta imprevedibilità in senso scientifico.

2.1 Riduzionismo ed emergentismo

Veniamo ora al contrasto cruciale tra visione emergentista e riduzionismo. Come noto, un modello *deduttivo*, o più precisamente, ipotetico-deduttivo della spiegazione scientifica ha alimentato la metodologia delle scienze naturali, ma anche motivato forme di riduzionismo scientifico. Il riduzionismo classico di Ernst Nagel⁸ non gode più di buona salute, da quando è stato fatto notare come il processo di riduzione tratteggiato da Nagel non producesse alcuna *riduzione concettuale* (cioè non mostrasse come tradurre i concetti, ad esempio, della biologia, in concetti della fisica), ma si limitasse, nel migliore dei casi, a porre *correlazioni empiriche* tra i *riferimenti* di termini occorrenti in diverse teorie. Il riduzionismo classico mostra solo che un resoconto biologico locale può essere, occasionalmente, ridescritto nel

8 Ernst Nagel *The Structure of Science*, New York, Harcourt, Brace and World, 1961.

linguaggio della fisica, ma non che si possano rimpiazzare i concetti della biologia con concetti della fisica *conservandone la forza esplicativa*.

E tuttavia, anche se il riduzionismo come metateoria non compare più come un protagonista sulla scena contemporanea, il riduzionismo come atteggiamento e come credenza ontologica resta ampiamente diffuso. Nello specifico, il successo predittivo di molti resoconti scientifici viene implicitamente interpretato come indicazione che le proprietà naturali sarebbero *essenzialmente* proprietà risultanti. Questo è il nocciolo ontologico del modello galileiano di una natura che sarebbe 'scritta in caratteri matematici', in cui le uniche proprietà obiettivamente reali sarebbero quelle quantificabili (qualità primarie).

In questo quadro due principi epistemologici appaiono dominanti. Li possiamo ricordare come *principio dell'eredità causale* e *principio della chiusura causale del mondo fisico*.⁹ Ciascuno di questi due principi nutre una visione ontologica dove proprietà emergenti non potrebbero trovare spazio. Discutiamoli separatamente.

2.2 Critica del principio dell'eredità causale

Il principio dell'eredità causale sostiene, nella sostanza, che ogni qualvolta descriviamo i poteri causali di un ente, tali poteri vanno considerati come ereditati dalle *parti* che compongono quell'ente e non sono nulla di diverso dai poteri delle sue parti ultime. Il principio dell'eredità causale sembra catturare un'intuizione antica quanto l'atomismo greco: le parti sono la ragion d'essere degli interi. Qui non si tratta di dire che un'estensione fisica è riducibile alle sue parti, il che è sostanzialmente una necessità analitica: in un cubo c'è la quantità di materia che c'è nelle parti del cubo. Il principio dell'eredità causale parla non della mera estensione, ma di un'identità tra *poteri causali*.

Prendiamo due esempi.

Primo caso: la nozione biologica di *gene* sarebbe descritta funzionalmente come il potere di riprodurre tra generazioni alcuni tratti fenotipici. Il principio di eredità causale asserirebbe che tale funzione può essere risolta nei poteri del sostrato fisico che la supporta, dunque presumibilmente il DNA o l'RNA, anzi di volta in volta una specifica sequenza particolare di DNA o RNA. La funzione biologica viene così ridotta a una sommatoria di catene causali chimiche.

Secondo caso: un organismo dotato di sistema nervoso centrale prova dolore. Il dolore può essere descritto come stimolazione di talune fibre nervose periferiche (nocicettori) che giungono alla corteccia somatoestesica primaria. All'interno di una descrizione del genere, per quanto se ne possa indefinitamente aumentare il dettaglio, non compare in nessun luogo niente di analogo all'esperienza del dolore. Qui la specifica unità del vissuto personale verrebbe rimpiazzata da particolari sequenze causali. Di conseguenza, il vissuto personale sarebbe ridotto ad un epifenomeno.

9 Questi due principi, variamente discussi nella filosofia analitica della mente, vengono qui ripresi con riferimento specifico all'uso anti-emergentista che ne fa Jaegwon Kim in *Mind in a Physical World*, Cambridge, MIT Press 1998.

Entrambi i casi presentano problemi considerevoli.

Soffermiamoci sul primo caso, che sembra il più solidamente argomentato sul piano scientifico. Chiediamoci: se la funzione attribuita al gene è riducibile al potere causale del relativo sostrato, esattamente *quale* potere causale intendiamo? E di *quale* sostrato?

Infatti, una stessa funzione può essere realizzata da un numero infinito di realizzatori empirici, e noi non siamo mai in grado di fornire una lista esaustiva che sostituisca il riferimento alla funzione¹⁰. Ovvero, non possiamo sostituire la funzione 'capacità di trasmettere intergenerazionalmente tratti fenotipici' con una lista esaustiva di tutte le combinazioni di DNA e di RNA che siano davvero in grado di farlo. Il potere esplicativo della funzione è necessario per identificare i suoi realizzatori, al contrario possiamo non conoscere molti realizzatori senza che nulla cambi nella funzione. In linea di principio non possiamo escludere che altre molecole oltre a quelle note siano in grado di svolgere la medesima funzione. Non solo: quella funzione stessa non è mai davvero incarnata solo da una semplice sequenza di quattro basi azotate in un polimero: essa ha bisogno di un ambiente adatto, di proteine, enzimi, ecc., senza di cui la *funzione* di quel nesso causale non si produrrebbe affatto.

Questo significa che quando riteniamo di poter ridurre gli attributi causali del gene a quelli dei suoi realizzatori fisici stiamo formulando solo un assunto di metodo. L'*unità di senso* che attribuiamo al gene e al suo potere causale non può essere risolta in alcuna descrizione delle sue parti materiali componenti.

Non solo. Se prendessimo sul serio il riduzionismo del principio di eredità causale, ci troveremmo a dover concedere lo statuto di cause autentiche solo ad un (presunto) ultimo livello di elementi fisici non ulteriormente riducibili. Ma ciò significherebbe, paradossalmente, che tutte le relazioni casuali con cui di fatto oggi trattiamo, quotidianamente o scientificamente, andrebbero viste come *funzioni*, in attesa delle autentiche relazioni causali ultime, che auspicabilmente un giorno verranno scoperte.

In sunto, per quanto una lunga tradizione faccia apparire plausibile l'idea di una riducibilità dei poteri causali di X ai poteri delle parti componenti di X, guardandola da vicino tale idea risulta semplicemente inintelligibile. L'immagine mentale di riduzione del tutto alla parte è chiara, ma le descrizioni causali sono descrizioni *fenomeniche* e hanno un'*unità di senso*, e l'unità di senso del fenomeno viene cancellata dalla riduzione del tutto alle parti.

2.3 Critica del principio di chiusura causale del mondo fisico

Il principio della chiusura causale del mondo fisico dice che ogni evento fisico, in un certo istante t , ha una causa sufficiente fisica. Esso può essere interpretato come

¹⁰ Una discussione più ampia del funzionalismo e del nesso con gli attributi causali si può trovare in Andrea Zhok, *Emergentismo. Le proprietà emergenti della materia e lo spazio ontologico della coscienza nella riflessione contemporanea*, Pisa, Ets 2011, 27sg. e 75sg.

una presa di posizione, scientificamente suffragabile, volta ad escludere ogni forma causale “eterodossa”. Scientificamente un tale principio trova incarnazione nei vari principi di conservazione della fisica, a partire dalla conservazione dell’energia in un sistema chiuso. La nostra domanda ora è la seguente: il principio di chiusura causale del mondo fisico, almeno nella forma esemplificata dal principio di conservazione dell’energia, è davvero inconciliabile con l’idea di proprietà emergente? E dunque, concesso il primo dovremmo negare la possibilità della seconda?

Per chiarire questo punto dobbiamo procedere per chiarimenti successivi.

In primo luogo, diversamente da come potrebbe sembrare, la scienza fisica *non* sottoscrive alcuno specifico modello causale. La fisica mira all’identificazione di leggi, e le leggi fisiche, con poche eccezioni, non indicano neppure un ordinamento *temporale* preferenziale, ma presentano semplicemente *ordini di covariazione*: al mutare di certi valori, altri valori cambiano in forme determinate. Niente è di per sé detto circa *come* si dispieghi il nesso causale tra le variabili correlate. Anche se informalmente lo scienziato tende ad adottare come ovvio un modello di causa efficiente tradizionale, di fatto non esiste un modello causale ortodosso che caratterizzi le cause fisiche.

Chiarito questo punto, possiamo rivolgerci alla possibile obiezione per cui l’introduzione di proprietà emergenti, e dunque di poteri causali *nuovi*, violerebbe il principio di conservazione dell’energia. Il termine ‘energia’ rappresenta un concetto plurale, il cui solo tratto identificatore essenziale consiste nella capacità di svolgere un lavoro, ovvero di produrre effetti. Niente è detto circa *l’omogeneità o eterogeneità* tra cause ed effetti. La conservazione dell’energia *non* implica la conservazione del *modo* di produrre effetti. Nello specifico, sono ben noti in natura processi in cui si manifestano apparenti macroscopiche asimmetrie tra cause ed effetti, ad esempio con processi di amplificazione. Una camera a nebbia, un contatore Geiger o l’innesco di una bomba sono altrettanti esempi di processi di amplificazione che sfruttano la presenza di soglie critiche in natura. In tutti questi casi abbiamo a che fare con processi non-lineari, in cui non vi è proporzione energetica tra ciò che appare come causa e come effetto. In questo novero troviamo anche processi, tipicamente biologici, come la retroazione positiva (*positive feedback*, in cui il risultato di un processo ritorna ricorsivamente nel processo stesso accrescendolo progressivamente) e la retroazione negativa (*negative feedback*, in cui il risultato di un processo ritorna nel processo stesso smorzandolo od arrestandolo, come nell’omeostasi). Nessuno di questi processi non-lineari comporta una violazione del principio di conservazione dell’energia, tuttavia tutti questi processi presentano l’aspetto di una disomogeneità tra cause ed effetti.

Questo secondo chiarimento ci porta nei pressi di una chiarificazione dell’idea di proprietà emergente.

Non tutto ciò che muta all’interno di un atomo si ripercuote causalmente al di fuori di esso, così come non tutto ciò che avviene in una molecola, una cellula, un organismo o un pianeta produce con continuità effetti al di fuori di sé. Al contrario, al di sotto di certe soglie *nulla* ‘passa’ in senso causale al livello successivo. Questo fatto ha un’implicazione semplice, ma significativa: la causalità fisica, nel senso di transizioni energetiche micro e macro, non può essere concepita sul modello del

continuum numerico. In un mondo dove vigessero solo relazioni quantitative pure non avremmo che variazioni omogenee su di un *continuum* e ad ogni variazione (causa) corrisponderebbe *con continuità* un effetto. Questo modello ideale consentirebbe l'applicazione illimitata di processi di quantificazione secondo il modello democriteo-galileiano.

Ma il mondo come ci si manifesta presenta al contrario unità che reagiscono in maniera discontinua e *qualificata* a cause specifiche. Ciò significa che, in una terminologia classica, il nostro mondo è un mondo essenzialmente costituito di *qualità*, solo occasionalmente e limitatamente quantificabili. Questa dimensione qualitativa è quella che la nozione di proprietà emergente cattura.

Ma cosa vuol dire che le relazioni di efficacia nel mondo naturale hanno, in ultima istanza, carattere *qualitativo*? Rispondiamo innanzitutto dando una risposta alla questione lasciata in precedenza in sospenso circa l'apparente contrasto tra imprevedibilità delle proprietà emergenti e previsione scientifica. Che le relazioni di efficacia naturale siano qualitative non comporta l'impossibilità di applicare computazioni predittive all'ambito dei fenomeni naturali. Perché predizioni siano possibili basta che le relazioni qualitative abbiano esiti costanti, siano cioè dotate di regolarità. Ad esempio, anche se le proprietà della molecola d'acqua non sono deducibili a priori dall'analisi dell'idrogeno e dell'ossigeno, e sono dunque emergenti, tuttavia ogni qual volta due atomi di idrogeno ed uno d'ossigeno si uniscono sotto condizioni di pressione e temperatura adeguate si genera una molecola d'acqua. Questa regolarità è sufficiente a giustificare un impianto predittivo. È però importante vedere come tale impianto predittivo non sia in nessun modo di natura *deduttiva*. *Prima* di aver incontrato per la prima volta il processo che da idrogeno ed ossigeno conduce all'acqua, nessuna ispezione separata degli atomi poteva portare a *dedurre* le proprietà della loro unione. Invece, *dopo* che ciò è avvenuto, possiamo formulare e testare numerose ipotesi di correlazione, e possiamo magari anche produrre abduzioni efficaci in altri contesti. Ma il punto da tenere fermo è che l'unica fonte originaria per determinare le proprietà di qualcosa è la datià delle reazioni di fatto. Il cloro è un gas tossico, il sodio un metallo morbido che prende fuoco se buttato in acqua. Da una loro attenta ispezione nulla farebbe intuire quanto sia apprezzabile il loro utilizzo congiunto sulle patate al forno (come cloruro di sodio, sale da cucina).

In quest'ottica il principio di chiusura causale non ne esce confutato, ma svuotato: sostenere che se un evento fisico ha una causa, essa è una causa *fisica* non esprime davvero niente più dell'esclusione metodologica di cause soprannaturali vagamente determinate. Nessuna conclusione riduzionistica può esserne tratta.

In verità, siamo ora in grado di osservare come, contrariamente a quanto preventivato, non solo le proprietà risultanti non sono l'ovvia normalità, ma al contrario: proprietà fisiche che siano in senso stretto *risultanti* sono casi rari e circoscritti. Persino nei casi archetipici di 'proprietà risultante', come quando il peso di un intero viene analiticamente inferito dal peso delle parti, è essenziale vedere come ciò abbia solo l'apparenza di una deduzione. Anche il principio dell'additività del peso è una verità sintetica, esperienzialmente fondata, niente di a priori deducibile.

Esso avrebbe, ad esempio, limiti di validità contestuale in condizioni limite come quelle di un collasso gravitazionale.

3. La realtà del qualitativo

Nel quadro che si è venuto a profilare la nozione di proprietà emergente non fa che esplicitare la natura essenzialmente qualitativa della causalità reale, *così come essa ci si manifesta*. Questo è quasi un'inversione dell'assunto Lockiano e Galileiano circa l'essenzialità ontologica delle componenti matematizzabili a scapito di quelle soggettivamente esperite (qualità secondarie). Ma cosa potremmo ribattere a chi volesse giocare un'ultima carta radicale, sostenendo senz'altro la natura inaffidabile e soggettiva delle apparenze fenomeniche?

A questa osservazione possiamo rispondere a due livelli.

In primo luogo possiamo rispondere, con Husserl¹¹, che l'eventuale carattere illusorio o epifenomenico delle apparenze fenomeniche in quanto tali non lascerebbe scampo neppure all'indagine scientifica, alla costruzione di esperimenti, all'esecuzione di inferenze e test, ecc. Senza affidarsi alla sfera fenomenica nessuna scienza è possibile, ergo, è del tutto illusorio pensare di poter aggirare la sfera di ciò che si manifesta ai soggetti.

Si potrebbe però ribattere mitigando la cesura, e sostenendo che la sfera fenomenica non è integralmente inaffidabile, ma lo è solo con riferimento alla dimensione più eminentemente qualitativa.

Aggiungiamo allora un secondo argomento.

Assumiamo per un momento le premesse stesse degli 'epifenomenisti'; assumiamo dunque che il nostro mondo sia monistico e materialistico, e che, come nella tradizione democriteo-galileiana, la nostra esperienza vissuta sia in varia misura illusoria o ingannevole, coprendo con i suoi tratti qualitativi (colori, sapori, odori) la natura intrinsecamente quantitativa del reale. Se così stanno le cose, saremmo di fronte ad una situazione paradossale. Infatti, anche se le qualità secondarie fossero illusorie, in una cornice monistica saremmo obbligati a spiegarne due tratti costitutivi.

In primo luogo, se le apparenze qualitative possono *ingannare*, allora qualche efficacia causale devono comunque averla.

In secondo luogo, quand'anche una qualità sia una mera parvenza mentale, in un quadro monistico, essa deve avere una sua *forma di esistenza*, non foss'altro come evento in una mente.

Se uniamo i due punti, ne segue che l'*esistenza di qualità dotate di efficacia causale* deve trovare spazio all'interno di un'ontologia monistica.

Ma questa conclusione risulta incompatibile con un'ontologia che sia alla base non qualitativa: se le proprietà più elementari fossero proprietà a base quantitativa,

11 E. Husserl, *Logische Untersuchungen. Bd. I. Prolegomena zur reinen Logik*, Max Niemeyer Verlag, Halle, 1913, §§ 32-38.

nessuna loro combinatoria potrebbe produrre qualità nuove. Dunque, sotto qualunque premessa possibile, dobbiamo ammettere un'ontologia fondata su *qualità dotate di efficacia causale*. Ma 'qualità dotata di efficacia causale' può essere considerata né più né meno che una definizione alternativa di proprietà emergente.

4. Conclusione: i conti con l'adattazionismo

Una volta acclarata non solo la possibilità, ma la necessità di relazioni di tipo emergente, ritorniamo all'impostazione adattazionista e al relativo tentativo di usare la storia evolutiva come chiave per spiegare il senso delle proprietà biologiche presenti. Contrariamente a quanto anche Gould ritiene, questa forma di spiegazione non è solo impropriamente assolutistica, ma è proprio del tutto insostenibile. Gli esempi stessi di *exaptation* che Gould brillantemente ci sottopone possono ora raccontare una storia diversa da quella che vien loro fatta raccontare. Gould fa spazio per spiegazioni dei tratti fenotipici correnti che non siano unilateralmente ricondotti ad una storia adattiva ideale: anche la pura accidentalità degli eventi storici e dei vincoli strutturali potrebbe risultare decisiva. Ma alla luce di un'ontologia dove relazioni emergenti siano riconosciute come normali, i casi di cooptazione funzionale che Gould segnala possono avere implicazioni più radicali.

In un'ordinaria cornice esplicativa di tipo ipotetico-deduttivo, l'idea che gli *antecedenti* costituiscano la spiegazione dei successori ha un duplice senso. Da un lato spiega *come* si sia giunti all'esito presente; dall'altro spiega *cosa ci si deve attendere* nel futuro. Ma in un processo dove sussistono strutturalmente discontinuità qualitative, una spiegazione dell'origine non dice proprio nulla circa le *potenzialità* di ciò di cui abbiamo spiegato l'origine. Come il meccanismo dell'*exaptation* illustra bene, le proprietà vengono determinate dalle relazioni disponibili nel contesto presente. Un tratto può ben essersi *conservato* perché adattivo, o perché divenuto funzionale a partire da una base accidentale o strutturalmente vincolata. Ma in nessuno di questi casi la spiegazione dell'origine spiega perché il tratto sia emerso, né soprattutto spiega quali siano le sue potenzialità. La selezione naturale non 'disegna proprietà'.

Ergo, il contributo delle particolari spiegazioni evolucionistiche, adattazioniste quanto pluraliste, sulla comprensione di *cosa* questo o quel tratto fenotipico *essenzialmente* sarebbe finisce per essere un contributo meramente retorico, privo di ogni valore razionale. L'esame della natura o essenza di un carattere biologico qualsivoglia può avvenire, nella misura in cui può avvenire, solo descrivendone le potenzialità correnti, la prospettiva futura, non l'origine.

Non si tratta solo di dire che, forse, non c'è alcuna storia adattiva da raccontare per spiegare il piacere di ascoltare Mahler o di contemplare il cielo stellato sopra di noi. Il punto essenziale da capire è che qualità e proprietà, nel mondo naturale e nei viventi, hanno statuto ontologico prioritario, ed *indipendente dal meccanismo della selezione naturale*. Le spiegazioni di indole evolucionistica non sono mai nella posizione di spiegare *il contenuto* di poteri, facoltà, potenzialità o prospettive a disposizione della soggettività agente. Che distinguere i colori sia utile ci dice, nel

migliore dei casi, perché si è preservato come capacità, ma non dice nulla sui contenuti cromatici, o sui loro possibili usi in un quadro di Cézanne. Ciò vale tanto per le proprietà di cui scorgiamo il senso adattivo, quanto per quelle in cui esso non ci si mostra. Quand'anche di una proprietà si siano colte con il massimo grado di certezza possibile le virtù adattive, questo non ci dice ancora niente circa il senso dei suoi poteri, che è esplorabile soltanto guardando alle sue manifestazioni attuali e contestuali. Questo è quanto a dire che il modello evoluzionistico, per quanto decisivo per molte questioni di storia naturale e biologia, non possiede alcuna chiave privilegiata per accedere alla dimensione ontologica, né a quella etica.

Al contrario, nelle sue versioni adattazioniste, il modello evoluzionistico, fingendo una capacità esplicativa che non possiede, crea le premesse per una sistematica distorsione dei fenomeni. Per interrogare l'essenza (il significato) di ciò che è, noi dobbiamo smettere di rivolgerci ad una più o meno plausibile *genesi causale*, giacché la genesi causale non ci dà alcun accesso privilegiato alle proprietà del mondo (e a maggior ragione della vita e della mente). Ogni lettura in termini di origine causale ha l'effetto collaterale di obliterare le proprietà fenomenicamente date, distogliendo il nostro sguardo dai fenomeni per rinviarci in modo forse suggestivo, ma fuorviante, ad un assente congetturato. La nozione di proprietà emergente nel contesto delle spiegazioni evoluzionistiche ci consente di dedicarci senza remore a ciò che ci si manifesta, nei limiti in cui ci si manifesta¹².

Andrea Zhok
Università degli Studi di Milano
andrea.zhok@unimi.it

Andrea Zhok (Trieste, 1967) si è formato presso le università di Trieste, Milano, Vienna ed Essex. Attualmente è professore associato di Antropologia Filosofica presso il Dipartimento di Filosofia dell'Università degli Studi di Milano. Tra la sue pubblicazioni monografiche ricordiamo *Intersoggettività e fondamento in Max Scheler* (Nuova Italia 1997), *Fenomenologia e genealogia della verità* (Jaca Book 1998), *Il concetto di valore: dall'etica all'economia* (Mimesis, 2002), *Lo spirito del denaro e la liquidazione del mondo* (Jaca Book 2006), *La realtà e i suoi sensi* (Ets 2012) e *Rappresentazione e realtà* (Mimesis 2014).

¹² E. Husserl, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Erstes Buch: Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie*, a cura di W. Biemel, Martinus Nijhoff, Den Haag 1950, p. 52.