

MENTI IN (EN)AZIONE

Il fenomeno della cognizione da un punto di vista evolutivo ed ecologico

Agostino Marconi

1. Lo «specchio della Natura» e i suoi sostenitori

Secondo il filosofo americano Richard Rorty, è a partire dall'età moderna, in particolare dall'opera di Descartes, che la tradizione filosofica occidentale avrebbe iniziato ad interrogarsi sui caratteri salienti delle esperienze mentali nel tentativo di delinearne l'estensione in modo esaustivo: quest'ultimo caratterizzò la mente come un dominio contrapposto ai fenomeni materiali, descrivendola quindi nei termini di «immaterialità» e «non-spazialità»¹. A partire da ciò, l'immagine della mente tramandata dalla filosofia moderna sarebbe stata quella di un'entità immateriale costituita da un insieme di immagini e sensazioni la cui funzione risulterebbe quella di rappresentare il mondo degli oggetti fisici e la cui realtà – a differenza degli oggetti a cui potrebbero riferirsi – sarebbe presente direttamente e chiaramente ad ogni soggetto umano, risultando quindi indubitabile. In altre parole, secondo Rorty, la mente sarebbe stata caratterizzata storicamente come lo «specchio della Natura», una superficie composta da un materiale fine, imparagonabile con la materia fisica e capace di rispecchiare il mondo, di presentarcelo in raffigurazioni interiori attraverso cui possiamo conoscerne le proprietà. Lo scopo della filosofia diventò comprendere l'«Essenza rispecchiante» (*glassy essence*) dell'uomo, scoprire i fondamenti e gli oggetti della conoscenza, ossia la validità delle rappresentazioni mentali, se esse presentino effettivamente una realtà «al di fuori» di esse, e se la raffigurino così com'è oppure distorta².

Questa impostazione del problema ha fatto sì che i fenomeni mentali siano stati considerati a lungo come distinti – tanto ad un livello epistemologico quanto ad uno ontologico – dai fenomeni naturali studiati dalla fisica, dalla chimica e dalla biologia. La conclusione della filosofia cartesiana è che l'uomo sarebbe scisso in due nature opposte: la mente spirituale e immateriale che lo distingue da ogni altro vivente contro il corpo meccanico e automatizzato che lo accomuna alla materia inanimata. Il rapporto tra queste due supposte entità, tuttavia, costituì il problema più arduo per qualsiasi ipotesi dualista, portando spesso a soluzioni intricate e non soddisfacenti³. La mente-specchio è un'entità disincarnata, un'immagine che presuppone una frattura ontologica nella natura come logica conclusione della nostra innata capacità di distinguere tra stati mentali e fisici e di avere un accesso introspettivo ai primi.

Così, con lo sviluppo degli approcci scientifici allo studio della mente, si assistette ad una curiosa biforcazione rispetto all'eredità epistemologica moderna. Da una parte, l'interpretazione immaterialista dei fenomeni mentali fu progressivamente criticata ed abbandonata in favore di studi e modelli che cercassero di spiegare l'appartenenza dei fenomeni mentali allo stesso dominio e

¹ R. Descartes, *Meditazioni metafisiche*, trad. it. di S. Landucci, Editori Laterza, Bari, 1997 (ed. or. 1641).

² R. Rorty, *Filosofia e lo specchio della Natura*, trad. it. a cura di G. Millone e R. Salizzoni, Bompiani, Milano 2014 (ed. or. 1979), p. 93.

³ In questo senso, è nota la critica mossa dal filosofo Gilbert Ryle alle difficoltà insormontabili poste dalla fantomatica interazione tra *res cogitans* e *res extensa*, da lui denominata «dogma del fantasma della macchina». G. Ryle, *Il concetto di mente*, trad. it. a cura di Gianfranco Pellegrino, Editori Laterza, Bari, 2007 (ed. or. 1949), p. 11.

alle stesse leggi dei fenomeni naturali⁴. Dall'altra, le scienze cognitive del XX secolo, così come le neuroscienze contemporanee, hanno continuato ad adottare il concetto di rappresentazione di cartesiana memoria e ad attribuirgli un valore esplicativo.

Cosa intendiamo quando parliamo di rappresentazione? Il filosofo Shaun Gallagher definisce una serie di caratteristiche legate all'uso classico del termine nella tradizione epistemologica. In particolare, le rappresentazioni sarebbero:

- interne (immagini, simboli, configurazioni neurali);
- dotate di durata e discrete (sono occorrenze/attivazioni di stati mentali o cerebrali al tempo t);
- dotate di un contenuto che si riferisce ad oggetti o eventi esterni (intenzionali);
- bisognose di interpretazione (dev'esserci un «osservatore» interiore che ne usufruisce);
- passive (prodotte o recepite in situazioni specifiche);
- disaccoppiabili (*decouplable*) dal contesto di produzione e utilizzo (cioè non solo presenti nella percezione o nell'azione, ma ri-evocabili *off-line*, come quando ricordiamo o immaginiamo)⁵.

Non necessariamente gli autori che parlano di rappresentazioni pensano che esse abbiano ciascuna di queste caratteristiche, ma non di meno quest'ultime costituiscono un terreno comune – spesso tacito – per tale nozione tanto nei filosofi della tradizione quanto nei cognitivisti e neuroscienziati contemporanei. Da questo insieme di attributi emerge l'idea della rappresentazione mentale come entità statica e discreta che presenta una serie di informazioni esterne in un certo formato ad un soggetto (un «chi») il quale ne usufruisce per guidare il proprio comportamento. Nel cognitivismo e nelle neuroscienze, mondati in questo riguardo dalle «ingenuità cartesiane», queste entità e questi soggetti non sono figure o sostanze immateriali di cui siamo coscienti, quanto piuttosto configurazioni neurali che «passano» e «leggono» le informazioni ricavate dagli input percettivi e trasformate da un gruppo (modulo) all'altro fino alla produzione di coscienza e comportamento intelligente⁶.

⁴ D. Dennett, *Coscienza. Che cosa è*, trad. it. a cura di L. Colasanti, Editori Laterza, Bari 2012 (ed. or. 1991).

⁵ S. Gallagher, *Enactivist interventions*, Oxford University Press, Oxford 2017, pp. 83-84.

⁶ M. Rowlands, *Arguing about representations*, «Synthese», 194, 2017, p. 4220. Bisogna tener conto del fatto che anche tra i rappresentazionisti contemporanei vi sono modi diversi di intendere questa nozione: in particolare, il modello cognitivista può riferirsi alle rappresentazioni sia come *illata*, entità scientifiche realmente esistenti nel mondo e nello spazio, sia come *abstracta*, concetti utili a descrivere il funzionamento del sistema nervoso e della mente ma non più «reali» della democrazia o dei meridiani terrestri. In altre parole, ci sarebbe un dissenso sullo statuto «ontologico» delle rappresentazioni, cioè sul fatto o meno che esista un reale livello intermedio di rappresentazioni – e nel caso, come siano «prodotte» dal livello fisico dei neuroni e dove siano «archivate» nel cervello per la rievocazione *off-line* – o se l'attività dei neuroni può essere semplicemente interpretata nei termini di un rappresentare il mondo senza che questo implichi l'esistenza di suddette entità. Vedasi F. Caruana e A. Borghi, *Il cervello in azione*, Il Mulino, Bologna 2016, pp. 25-28.

Nonostante tale concetto goda ancora di notevole influenza nelle scienze cognitive contemporanee, alcuni autori hanno suggerito come la sua adozione comporti una serie di ambiguità e difficoltà teoretiche. Le teorie rappresentazioniste considerano la mente come un meccanismo affamato di informazioni già date che stanno «al di fuori» di essa e dalle quali, in seguito, dovrebbe derivare un'azione, instaurando così una processione lineare che va dalla percezione passiva all'output motorio; il modello della rappresentazione ci porta a considerare l'esperienza come una serie di informazioni discrete, catturate dall'esterno, ricevute passivamente dai sensi ed elaborate per produrre un'azione o dei modelli predittivi per il futuro da archiviare, usare e correggere in caso di errore.

È emblematica di questa propensione, ad esempio, la diffusione della *snapshot conception* negli studi sulla percezione visiva, che accomuna l'occhio ad una macchina fotografica che scatta istantanee sviluppate in rapida sequenza per formare l'impressione di un film⁷. Questa immagine è, ritengo, una restituzione estremamente povera e fuorviante del rapporto dinamico, attivo e processuale che gli organismi intrattengono con i propri ambienti, persino quando consideriamo il rasformarsi degli stati cerebrali di un organismo: il vedere, infatti, non è il semplice recepire una serie di input processati in istantanee, quanto un'attività continua guidata dagli interessi e dalle possibilità corporee – visive quanto motorie – dell'organismo così come dalle sue aspettative, dalla sua attenzione e dalle sue esperienze precedenti. In questo senso, ciò che un organismo può percepire è sempre plasmato dal corpo che possiede e dalla sua storia – di specie come di individuo – ed esso si riorganizza costantemente incorporando le esperienze passate e modificandosi in vista degli obiettivi futuri in un fluire dinamico⁸. Un concetto simile fu sviluppato per la prima volta dal filosofo e psicologo John Dewey in contrapposizione a quello di «arco riflesso»: egli riteneva percezione, processi cognitivi e azione non come momenti di una processione lineare senza possibilità di retroazione, quanto come poli di un medesimo «circuito organico» in grado di influenzarsi e determinarsi vicendevolmente nell'esperienza e nel comportamento di un individuo che interagisce col proprio ambiente⁹.

Per questo motivo un numero sempre maggiore di filosofi e scienziati cognitivi ha cercato di reinterpretare il concetto di rappresentazione per renderlo più adeguato ad affrontare tali problematiche. Andy Clark e Josefa Toribio hanno fatto riferimento a «rappresentazioni *action-oriented*», dove l'elemento di rispecchiamento è sostituito da un contenuto «imperativo»¹⁰; è possibile citare anche Michael Wheeler e le sue *minimal representations*, che mantengono un carattere di individuazione ma avrebbero una natura transitoria ed estremamente flessibile, integrabile con un processo di modificazione dinamica e continua degli stati cerebrali¹¹; è il caso inoltre delle «rappresentazioni in formato corporeo»

⁷ F. Crick e C. Koch, *A framework for consciousness*, «Nature neuroscience», 6, 2, 2003, pp. 119-126; C. Koch, *La ricerca della coscienza. Una prospettiva neurobiologica*, trad. it. a cura di S. Ferraresi, UTET, Torino 2008 (ed. or. 2004), pp. 334-339.

⁸ Il ruolo delle capacità motorie e degli scopi delle azioni nella percezione delle informazioni ambientali da parte di un soggetto è indagato, per esempio, in E. M. de Carvalho e G. Rolla, *An Enactive-Ecological Approach to Information and Uncertainty*, «Frontiers in Psychology», 11, 2020.

⁹ J. Dewey, *The reflex arc concept in Psychology*, «The Psychological Review», 3, 4, 1896, pp. 357-370.

¹⁰ A. Clark e J. Toribio, *Doing without representing?*, «Synthese», 101, 1994, pp. 401-431.

¹¹ M. Wheeler, *Minimal Representing: A Response to Gallagher*, «International Journal of Philosophical Studies», 16, 3, pp. 371-376.

(*bodily-format representations*) usate, ad esempio, da Alvin Goldman e Frederique de Vignemont in riferimento all'attività di mappatura degli stati somatici e visceromotori e in contrapposizione all'idea di informazioni in formato amodale o astratto proprie del cognitivismo classico¹². Si tratta in tutti i casi di tentativi teorici per mantenere il concetto – intuitivamente efficace e tradizionalmente radicato – di rappresentazione modificandolo in modo sufficiente a superare gli ostacoli che di volta in volta incorrono nella ricerca sui processi cognitivi.

Tuttavia, io credo che tali discussioni si affidino spesso ad un'impostazione parziale del problema sui fenomeni mentali. Pensare la mente facendo riferimento a concetti propri dell'epistemologia e della metafisica moderne, in cui essa era considerata alla stregua di una «sostanza» e le sue attività come un insieme di prodotti distinguibili e intuitivamente individuabili (sensazioni, idee, impressioni, intuizioni, rappresentazioni, etc.), potrebbe essere estremamente fuorviante. Il mio suggerimento – che cercherò di sviluppare nel proseguo di questo lavoro – è che quando adottiamo una visione maggiormente centrata sulla realtà in divenire e processuale dei fenomeni naturali, cui le menti viventi appartengono, anche i concetti della mente come specchio e delle sue attività come rappresentazioni iniziano ad apparire meno attrattivi. In particolare, mostrerò come, quando iniziamo ad adottare la visione propria della teoria dell'evoluzione, tali problematiche emergano con maggior forza e richiedano un ripensamento dei concetti ereditati dalla nostra tradizione filosofica e ripresi nelle nostre pratiche contemporanee.

Uno degli obiettivi del mio lavoro consiste dunque nel seguire il tentativo di Rorty di decostruire questa immagine della mente-specchio tramandata dal pensiero occidentale. Una volta mondato dall'ingenuità dell'immaterialismo, lo «specchio della Natura» potrebbe risultare ancora attrattivo per l'identificazione della mente con operazioni di rappresentazione di una realtà esterna. Nel proseguo della mia trattazione, tuttavia, intendo mostrare come, quando mettiamo in discussione lo iato tra il mondo dei fenomeni naturali e la mente, tanto l'idea della mente come una «cosa» quanto quella di «rappresentazione» risultino problematici e necessitino di un ripensamento o di un abbandono: una volta compresa la natura processuale, corporea e interattiva rispetto all'ambiente (naturale e sociale) delle esperienze mentali, infatti, essi perdono molto del loro apparente fascino esplicativo a favore di altri termini e concetti più coerenti con la nuova visione della mente che passerò a delineare.

2. Ripartire da Darwin: in favore di una genealogia delle menti viventi

In questo articolo cercherò di suggerire come un approccio biologico ed ecologico alla cognizione ci permetta di preparare il terreno per sviluppare una cornice esplicativa dei fenomeni mentali più coerente e adeguata di quella offerta dalle teorie rappresentazioniste (vecchie e nuove) rispetto all'interazione tra gli organismi e i loro ambienti. La mia proposta è che solo adottando la prospettiva della biologia evolutivista, sviluppatasi a partire dall'*Origine delle specie* (1859) di Charles Darwin, sia possibile rendere conto della natura della mente non solo nei termini del suo funzionamento dinamico, ma anche nei termini della sua origine e genealogia; e che rispondere alla seconda domanda sia una condizione fondamentale per trovare soluzioni soddisfacenti alla prima.

¹² A. Goldman e F. de Vignemont, *Is social cognition embodied?*, «Trends in Cognitive Sciences», 13, 4, 2009, pp. 154-159.

A partire dalla rivoluzione di Darwin, infatti, abbiamo assistito ad un cambio di paradigma nel modo di comprendere i fenomeni naturali: non più, come pensavano Platone e Aristotele, espressioni imperfette di forme immutabili ed eterne, ma processi storici di una realtà in continuo divenire dove ciò che esiste è il risultato provvisorio e contingente di eventi di mutamento e selezione¹³. Nell'*Origine dell'uomo* (1871) Darwin incluse anche noi all'interno di tali processi evolutivi, non solo per quanto riguarda gli aspetti della nostra anatomia corporea – andatura eretta, struttura del cranio, sistema nervoso, corde vocali, etc. – ma anche per la nostra intelligenza, la nostra attitudine alla socialità e la nostra morale¹⁴. Seguendo la via tracciata dal padre della biologia moderna, il mio intento è di considerare la mente umana come una proprietà emergente della natura, derivante da una serie di condizioni fisiche, chimiche e biologiche e spie-gabile, almeno parzialmente, nei termini di un miglioramento della *fitness* della nostra specie: la sua comparsa ha costituito un adattamento in grado di miglio-rare la nostra sopravvivenza su questo pianeta¹⁵.

La mente umana, insomma, non è il frutto di un balzo improvviso nella storia della vita, ma ha necessitato di una serie di passaggi gradualmente visibili attra-verso lo studio delle forme di vita che ci hanno preceduto. Essa non costituisce un *unicum* della specie umana, ma una dimensione propria della maggior parte degli organismi animali che, come noi, si relazionano con i propri ambienti e ne fanno esperienza. Possiamo quindi parlare con cognizione di causa di un'evolu-zione della mente che ha caratterizzato l'intero mondo della vita dando origine ai più svariati tipi di esperienza del mondo, fino a giungere alla nostra. La visione della vita ereditata dall'opera di Darwin ci permette allora di rivolgerci al pro-blema delle menti constatando come il pensiero, le emozioni e tutti i fenomeni mentali possano essere emersi solo come prodotti contingenti di un insieme di processi storici, trasformazioni organiche e cambiamenti ecologici che accomu-nano l'evoluzione dei viventi. A partire dall'opera del naturalista britannico pos-siamo accostarci al problema del mentale e della sua relazione con il mondo dei processi fisici, chimici e biologici in un modo decisamente diverso rispetto alla tradizione epistemologica occidentale. In che senso?

¹³ A. Parravicini, *Evoluzione, emergenza del sé e socialità*, in *La filosofia sociale di G. H. Mead*, a cura di A. M. Nieddu, Mimesis, Milano-Udine 2016, p. 229. Per una trattazione più estesa e particolareggiata del cambio di paradigma attuato dalle ricerche di Darwin, così come dell'emergenza delle sue teorie nel contesto dello sviluppo del pensiero biologico a lui precedente, rimando ad A. Parravicini, *La mente di Darwin: filosofia ed evoluzione*, Negretto Editore, Mantova, 2009.

¹⁴ C. Darwin, *L'origine dell'uomo e la selezione sessuale*, trad. it. a cura di M. Migliucci e P. Fiorentini, Newton Compton, Roma 2018 (ed. or. 1871), pp. 63-107.

¹⁵ Con ciò non bisogna dimenticare il ruolo fondamentale giocato dai processi sociali e culturali della nostra specie nell'evoluzione della mente umana: in particolare, è ormai certo che l'utilizzo e lo sviluppo di strumenti tecnologici e l'acquisizione di forme comunicative (gestuali e linguisti-che) abbiano plasmato le nostre menti rendendole altamente simboliche e in grado di svolgere simulazioni e previsioni di eventi futuri o assenti. Vedasi I. Tattersall, *Human Intelligence and how it was acquired*, «Sistemi intelligenti», 1, 2019, pp. 71-85. In generale, gli studi di biologia evolu-zionistica sono sempre più interessati ai processi culturali non soltanto perché essi costituiscono una fonte di trasmissione delle informazioni extra-biologica (extra-genetica), ma anche perché tali processi possono essere interpretati come attività affini alla costruzione di nicchia, la modi-ficazione delle condizioni ambientali circostanti rispetto alla trasformazione organica (avrò da dire qualcosa a riguardo in seguito). Per il primo aspetto, si veda E. Jablonka e M. Lamb, *L'evoluzi-one in quattro dimensioni*, trad. it. a cura di Nicoletta Colombi, UTET, Torino, 2007 (ed. or. 2005); per il secondo, rimando alla nota 38.

Il lavoro di Darwin era focalizzato sul problema dell'origine e trasformazione dei viventi, dal quale trasse una teoria dell'evoluzione come processo di trasformazione generale degli organismi il cui nucleo fondamentale era costituito da una triade di elementi: la variazione individuale, i meccanismi dell'ereditarietà e il principio della selezione naturale¹⁶. Osservando, infatti, il dato iniziale della diversità di ogni individuo biologico rispetto agli altri e della tendenza della prole ad ereditare i tratti dei genitori¹⁷, e osservando come la natura ecologica delle popolazioni imponga una situazione di lotta per la vita in cui solo un numero limitato di individui riesce a sopravvivere e riprodursi, egli comprese che la presenza di caratteri utili a questo scopo avrebbe aumentato le probabilità della sopravvivenza, venendo dunque selezionate e portando, col passare delle generazioni, ad un cambiamento complessivo degli organismi e delle specie verso soluzioni temporaneamente stabili di adattamento a determinati ambienti:

Se in condizioni mutevoli di vita gli esseri viventi presentano differenze individuali in quasi ogni parte della loro struttura, e ciò non è discutibile; se a cagione del loro aumento numerico in progressione geometrica si determina una severa lotta per la vita in qualche età, stagione o anno, e ciò certamente non può essere discusso; allora, considerando la infinita complessità delle relazioni di tutti gli esseri viventi fra di loro e con le loro condizioni di vita, la quale fa sì che un'infinita diversità di struttura, costituzione e abitudini, sia per essi vantaggiosa, sarebbe un fatto quanto mai straordinario che non avessero mai avuto luogo variazioni utili al benessere di ciascun individuo, allo stesso modo con cui hanno avuto luogo tante variazioni utili all'uomo. Ma se mai si verificano variazioni utili ad un qualsiasi essere vivente, sicuramente gli individui così caratterizzati avranno le migliori probabilità di conservarsi nella lotta per la vita; e per il saldo principio dell'eredità, essi tenderanno a produrre discendenti analogamente caratterizzati. Questo principio della conservazione, o sopravvivenza del più adatto, l'ho denominato selezione naturale. Esso conduce al miglioramento di ciascuna creatura in relazione alle sue condizioni organiche e inorganiche di vita, e di conseguenza, nella maggioranza dei casi, a ciò che può essere considerato come un progresso nell'organizzazione¹⁸.

Ma cosa ci dice questo rispetto alla questione delle menti? Comprendere la natura di un vivente o di un tratto, nell'ottica delineata, corrisponde ad esplorarne le origini e i percorsi genealogici che l'hanno portato ad avere la struttura, l'organizzazione e le funzioni che possiede. Se questo è vero per gli organismi, deve valere ugualmente per le loro menti, le loro emozioni, i loro comportamenti, i loro «modi di pensare», i loro fini. Da un punto di vista evolutivo, insomma, le menti sono qualcosa di derivato, comparso e sviluppatosi in un

¹⁶ Ciò non significa che, per Darwin, questi fossero gli unici elementi di trasformazione del mondo naturale. In molti passi dell'*Origine delle Specie*, infatti, egli afferma come il principio di selezione naturale vada considerato come un principio importante, ma non una spiegazione completa di ogni tratto biologico. Questo, infatti, cozzerebbe con l'esistenza di tratti vestigiali, inutili o addirittura dannosi, di cui Darwin fa sovente menzione. Anche per questo motivo egli rinunciò ad una visione eccessivamente "adattazionista" della natura e ipotizzò la presenza di altri meccanismi evolutivi, quali ad esempio fenomeni di cooptazione funzionale e la più nota selezione sessuale.

¹⁷ Nonostante egli ignorasse la fonte di entrambi questi fenomeni, dal momento che al suo tempo non si conosceva ancora la natura delle mutazioni o il DNA.

¹⁸ C. Darwin, *L'Origine delle Specie*, trad. it. a cura di Luciana Fratini, Bollati Boringhieri, Torino 2017 (ed. or. 1859), p. 199.

mondo di organismi precedentemente a-mentali. Per capire il loro funzionamento, dunque, è inevitabile cercare di realizzarne una genealogia, di ricostruire una storia evolutiva dei viventi in cui l'emergenza e la selezione di nuove variabili nel contesto di interazioni ecologiche abbia portato all'organizzazione di organismi in grado di svolgere funzioni sempre più articolate, comprendenti processi molteplici e via via integrati in nuovi equilibri dinamici. Solo attraverso lo studio della biologia evoluzionistica, ritengo, possiamo allora sperare di fornire una spiegazione del perché i corpi e i cervelli che realizzano le menti sono quello che sono e fanno le cose che fanno: seguendo la prospettiva evoluzionistica, infatti, le menti, tanto come caratteristiche generali degli esseri viventi dotati di sistema nervoso quanto nelle dotazioni specifiche dei vari gruppi biologici, avrebbero potuto non comparire se le condizioni della storia naturale fossero state diverse; ma al tempo stesso, la loro presenza significa che esse sono state selezionate in virtù di un effetto positivo per gli organismi che ne sono dotati rispetto all'interazione con l'ambiente e il superamento della lotta per l'esistenza.

Potrebbe sembrare che il mio discorso non vada necessariamente a colpire il «cuore» della mente-specchio. Infatti, se anche mi venisse concesso che la mente non sia un'entità immateriale presente da sempre nell'uomo ma un fenomeno evoluto nella storia del regno animale attraverso processi contingenti e selezione naturale, non sarei comunque riuscito a dimostrare che la sua essenza non consista nel «rispecchiare» il mondo. Anche se, poniamo, la mente coincidesse totalmente con il cervello e quest'ultimo, con i diversi tipi di esperienza che ne conseguono, si fosse evoluto dalle spugne all'uomo, la sua funzione sarebbe comunque quella di formare rappresentazioni degli ambienti in cui gli organismi vivono. Anzi, potremmo anche pensare che le menti si siano adattate proprio per questa funzione, che la buona rappresentazione del mondo sia proprio il fattore principale che abbia garantito la selezione dei cervelli animali, uomo compreso. In effetti, gli autori di *The Embodied Mind* (1991) fanno notare come i teorici delle moderne teorie rappresentazionaliste, che si richiamano all'immagine della mente-specchio ma senza l'ingenuità di considerarla una sostanza immateriale, spesso si appoggino ad una visione adattazionista dei processi evolutivi in cui gli organismi evolvono per «combaciare» con ambienti già dati e ottimizzare la loro percezione su di essi¹⁹. Nei paragrafi successivi mi occuperò di affrontare tale questione mostrando i limiti di una simile interpretazione.

Per ora, mi limito a considerare come l'incredibile varietà di menti ed esperienze che abitano questo mondo siano il frutto di una ramificazione di percorsi diversi, di diverse sfide da affrontare e di diverse contingenze sul cammino delle varie specie viventi. Ad ogni percorso corrispondono nuove variazioni nella comparsa dei geni, nel mutamento dei corpi e dei sistemi nervosi, che si riflettono in comportamenti e relazioni ecologiche profondamente diversificate, ma tutte premiate – o quantomeno non punite – dalla prova della vita. La storia della mente è la storia di queste contingenze. Tuttavia, non dobbiamo dimenticare come gli individui e i tratti non esistano «nel vuoto», ma come ogni fenomeno sia caratterizzato dall'interdipendenza con molteplici altri fattori: i sistemi nervosi evolvono all'interno di corpi, sono soggetti alle mutazioni del DNA e ad altri tipi di variazione, devono fare i conti con gli ambienti, i predatori, le prede,

¹⁹ F. Varela, E. Thompson e E. Rosch, *The Embodied Mind*, MIT Press, Cambridge (Massachusetts) 2016 (ed. or. 1991), p. 187.

gli altri membri della specie. In questo senso, vorrei suggerire come un approccio evolutivo alla mente possa aiutarci a superare la nostra considerazione di essa nei termini di una «cosa» o «sostanza» per iniziare ad analizzarla in quanto *sistema*, ossia come una serie di relazioni tra elementi operanti a molteplici livelli di un insieme organico; e che una simile considerazione possa inoltre aiutarci a superare un'interpretazione di tali fenomeni in termini di «rappresentazioni», di entità statiche, discrete, facilmente individuabili e disaccoppiabili dal contesto di continua interrelazione che caratterizza l'interazione tra un vivente e il proprio mondo.

3. L'evoluzione estesa

La biologia evoluzionistica non si è fermata alle pur brillanti conclusioni di Darwin: la teoria dell'evoluzione per selezione naturale andò a propria volta incontro a processi di cambiamento e revisione, dai quali possiamo ricavare una visione della vita e degli organismi viventi ancora più articolata. Nonostante alcuni fatti e concetti venissero accettati – con relativa difficoltà – dalla scienza del suo tempo, rimanevano una serie di questioni cruciali a cui il biologo inglese non era riuscito a trovare risposte soddisfacenti. A Darwin, infatti, mancava una teoria efficace sull'origine delle variazioni individuali e sui meccanismi dell'ereditarietà, senza i quali il suo principio di selezione naturale non avrebbe mai potuto essere pienamente accettato. La ripresa delle idee del fondatore della genetica Gregor Mendel (1822-1884) produsse, all'inizio del Novecento, una rottura nella comunità scientifica: da una parte stavano i darwiniani convinti che le variazioni fossero entità continue e graduali la cui accumulazione era presente nelle popolazioni per azione della selezione naturale, dall'altra i neo-nati genetisti, i quali riprendevano Mendel e consideravano le differenze tra individui derivate dall'eredità di alleli discreti e distribuiti secondo proporzioni quantificabili all'interno delle popolazioni²⁰.

Tuttavia, già a partire dalla fine degli anni '10 del secolo scorso, si fece largo l'idea che la visione darwiniana e quella mendeliana non solo non fossero inconciliabili come si pensava, ma che al contrario potessero fornirsi reciprocamente aiuto e colmare le lacune l'una dell'altra. Fu soprattutto tramite l'impulso dei genetisti delle popolazioni – scienziati quali Ronald Fisher, Theodosius Dobzhansky, John Haldane e Sewall Wright – che si iniziò a capire come i meccanismi ereditari mendeliani fornissero la chiave che mancava alla teoria darwiniana, mentre quest'ultima (e in particolare il principio di selezione naturale) poteva spiegare come le regole di Mendel fossero in grado di provocare adattamento all'interno delle popolazioni e, sul lungo termine, la trasformazione delle stesse in specie nuove e diverse. In altre parole, l'ereditarietà mendeliana funzionava estremamente bene al livello della trasmissione di tratti negli individui, mentre la teoria darwiniana era estremamente efficace nello spiegare come dalle differenze individuali dovute alla diversa trasmissione degli alleli dai genitori ai figli potessero derivare determinate diffusioni di tali alleli e cambiamento nella loro

²⁰ Il termine 'gene' – così come quelli di 'genetica', di 'genotipo' e di 'fenotipo' – fu introdotto proprio dai primi studiosi dell'eredità mendeliana ad inizio Novecento per indicare un'unità ereditaria dotata di informazione per codificare l'espressione di un tratto. A quel tempo non si conosceva ancora a cosa corrispondessero fisicamente tali geni, per cui essi erano considerate solo come entità influenzanti la costituzione del fenotipo e potenzialmente soggette a mutazioni. Si veda M. Ferraguti e C. Castellacci (a cura di), *Evoluzione. Modelli e Processi*, Pearson, Milano-Torino 2011, pp. 326-334.

frequenza all'interno delle popolazioni. Mendel e Darwin erano totalmente conciliabili, poiché i loro principi spiegavano «gli stessi fenomeni a due livelli diversi di analisi»²¹.

Questa integrazione tra Darwin e Mendel fu definita, attraverso una celebre espressione del 1942 di Julian Huxley, *Sintesi Moderna* (o MES, *Modern Evolutionary Synthesis*) e fu un processo estremamente lungo e realizzatosi pienamente solo negli anni '50. Tuttavia, faremmo certamente torto agli scienziati che presero parte a tale progetto se riducessimo il loro lavoro ad una, pur importante, opera di sintesi tra due autori della tradizione scientifica. In realtà la MES non coinvolse solo i genetisti di laboratorio e quelli delle popolazioni, ma anche un insieme di altre discipline comprendenti la zoologia, la tassonomia, la paleontologia, la botanica e altre ancora. Questo processo non si limitò a conciliare eredità mendeliana ed evoluzione darwiniana, ma costituì una vera e propria innovazione nel concepire i processi evolutivi come insieme, fornendo nuove chiavi di lettura per comprenderne i meccanismi alla base, confermando e potenziando alcune delle ipotesi darwiniane (discendenza con modificazione, selezione naturale, gradualismo filetico) ma superando al contempo alcuni dei suoi concetti e promuovendo una nuova, più completa, visione della vita²².

La MES permise la completa riabilitazione e formalizzazione di un modello della natura e dell'evoluzione fondato sulla teoria darwiniana (e mendeliana), superandone le difficoltà e le imprecisioni e implementandola con nuovi dati, discipline e concetti esplicativi. Tuttavia, se tale integrazione ebbe enormi meriti nel proporre una versione scientificamente sofisticata e complessa, alcuni biologi criticarono il fatto che essa finì con il cristallizzarsi su un'interpretazione estremamente rigida dei processi evolutivi a sfavore del pluralismo che aveva invece caratterizzato le soluzioni di Darwin²³. In particolare, la visione dell'evoluzione che emergeva dalla Sintesi era caratterizzata da alcune assunzioni teoriche che non trovarono il consenso universale presso la comunità dei biologi e provocarono una frattura tra due fazioni: da una parte gli "ultradarwinisti" (chiamati così dai loro critici, come i paleontologi Stephen J. Gould e Niles Eldredge) difensori del modello più rigido della Sintesi, dall'altra i "naturalisti" orientati verso soluzioni pluralistiche tipicamente ignorate rispetto alle "idee forti" emerse dalle integrazioni degli anni '40 e '50.

Potremmo riassumere i punti critici della Sintesi Moderna in tre posizioni ideologicamente robuste:

- L'idea che la macroevoluzione, il cambiamento a livello degli organismi e delle specie, sia totalmente riconducibile alla microevoluzione, ossia all'accumulazione di mutazioni e selezione al livello dei geni²⁴. La possibilità di scomporre gli organismi in tratti distinti codificati (o da interazioni di essi) da cui poter determinare, attraverso la ricostruzione storica dei loro adattamenti, il cambiamento ai livelli «più alti» degli individui e delle specie è anche detto *estrapolazionismo*;

²¹ A. Borghini ed E. Casetta, *Filosofia della biologia*, Carocci Editore, Roma 2013, p. 79.

²² M. Ferraguti e C. Castellacci, *op. cit.*, capitolo 15.

²³ T. Pievani, *Introduzione alla filosofia della biologia*, Editori Laterza, Bari 2005, p. 13.

²⁴ Una nota esposizione di questo modo di vedere l'evoluzione è contenuta in R. Dawkins, *Il gene egoista*, trad. it. a cura di G. Corte e A. Serra, Edizione Mondadori, Milano 2018 (ed. or. 1976).

- il *gradualismo filetico*, il fatto che il cambiamento evolutivo debba necessariamente essere lento e costante nel tempo;
- l'*adattazionismo metodologico*, ossia il concetto per cui i tratti vanno considerati – almeno per la maggior parte – come adattamenti dovuti all'attività della selezione naturale, considerata perciò come l'agente principale (o unico) di tutte le trasformazioni sostanziali della storia della vita. Questa posizione è inoltre spesso associata al pensiero per il quale la complessità degli individui sia soprattutto il prodotto di fattori selettivi esterni²⁵.

L'irrigidimento in queste posizioni fu in parte dovuto alla prevalenza di genetisti di laboratorio e delle popolazioni durante la formalizzazione della Sintesi, ambiti nei quali tali concetti potevano applicarsi con estrema facilità. Tuttavia, il confronto con la paleontologia e la scoperta di un nuovo insieme di discipline tra cui l'ecologia, la genomica, la biologia dello sviluppo, l'epigenetica e gli studi sulla plasticità fenotipica puntavano in direzione di una comprensione più ampia dei fenomeni evolutivi in cui venissero riportati all'attenzione una serie di fattori ignorati dai teorici della Sintesi: per esempio, le differenze e le interazioni complesse tra i livelli di organizzazione dei viventi (geni, individui, popolazioni, specie), il ruolo degli organismi nel costruire attivamente le proprie nicchie ecologiche, i meccanismi macroevolutivi e i fenomeni abiotici (catastrofi naturali, meccanismi di isolamento geografico, etc.), l'importanza delle relazioni sociali e dei meccanismi di sviluppo nella crescita dei viventi, l'esistenza di trasmissione di informazioni extra-genetiche. A questo proposito, gli studiosi di biologia si dividono tra coloro che ritengono la MES sufficiente per parlare in modo soddisfacente dei fenomeni evolutivi (anche quelli sopracitati) e coloro che invece ritengono sia necessaria la formalizzazione di una Sintesi Evolutiva Estesa (o EES, *Evolutionary Extended Synthesis*) in grado di ampliare le vecchie concezioni ed integrare le nuove discipline che abbiamo citato in una cornice comune²⁶.

Pur mostrando simpatia per il pluralismo dei teorici della EES, il mio obiettivo non consiste tanto nell'argomentare a favore di tale posizione contro la visione della MES. Quello che mi interessa è piuttosto rilevare come, nell'affrontare il problema dei processi evolutivi, sia necessario innanzitutto chiarire quale tipo di cornice possa essere più funzionale ad affrontare il nostro problema specifico. In questo senso, ritengo che i punti evidenziati da Pigliucci e Müller costituiscano ostacoli importanti anche per l'obiettivo di comprendere il funzionamento e l'evoluzione della mente. Nell'opinione di chi scrive, un'esplorazione evolutiva della mente deve passare necessariamente per il superamento di una serie di presupposti della MES, e in questo rispetto l'adozione di una serie di concetti propri dell'ESS, quali quello di "costruzione di nicchia", possono rivelarsi estremamente utili nel portare avanti questo obiettivo. Non si tratta semplicemente di rigettare le idee della MES, ma di ricontestualizzarle rispetto al tentativo di naturalizzazione della cognizione.

²⁵ Mi sono riferito, anche se con termini leggermente differenti, a M. Pigliucci e G. B. Müller, *Elements of an Extended Evolutionary Synthesis*, in Id. (a cura di), *Evolution: The Extended Synthesis*, MIT Press, Cambridge (Massachusetts) 2010, pp. 3-17.

²⁶ Per un confronto recente sul tema vedasi K. Laland, G. A. Wary *et al.*, *Does evolutionary theory need a rethink?*, «Nature», 514, 2014, pp. 161-164.

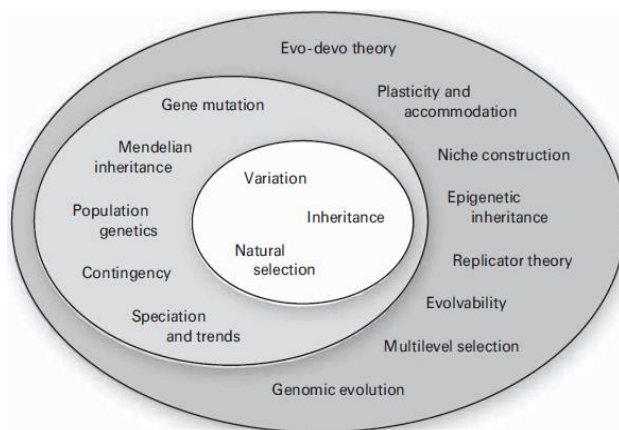


Figura 1 Rappresentazione grafica dei concetti della teoria darwiniana (cerchio più interno), della Sintesi Moderna (cerchio intermedio) e della Sintesi Estesa (cerchio esterno). Lo schema riproduce l'evoluzione del pensiero biologico e la relazione di inclusione che intercorre tra ESS e le sintesi teoriche ad essa precedenti. Da M. Pigliucci e G. Muller, *op. cit.*, p. 11.

4. Ambienti e complessità

Uno dei problemi principali della visione della natura ereditata dagli ultradarwinisti è che essa, pur riconoscendo il carattere storico e vincolato dei meccanismi di selezione, la avvicina pericolosamente ad un'opera ingegneristica i cui prodotti – gli organismi e i loro comportamenti – sono caratterizzati come i migliori compromessi possibili tra molteplici pressioni e il cui risultato finale coincide con un necessario sviluppo di complessità della vita (un concetto ampio che consisterebbe in una maggior diversità, efficienza, articolazione e organizzazione razionale delle parti che compongono gli organismi) fino all'uomo. All'interno di questa cornice, la selezione naturale non sarebbe l'unica forza a muovere i processi evolutivi, ma sicuramente la più importante e pervasiva, motivando così l'affermazione per cui l'evoluzione abbia come suo imprescindibile corollario una «complessità adattiva crescente»²⁷. Questa concezione si lega inevitabilmente a un'idea esternalista²⁸ degli organismi e delle loro menti come prodotti derivanti

²⁷ T. Pievani, *La vita inaspettata. Il fascino di un'evoluzione che non ci aveva previsto*, Cortina, Milano 2011, p. 129.

²⁸ Nell'usare il termine 'esternalismo' non mi riferisco in questa sede alla corrente della filosofia della mente che, contrapponendosi all'internalismo, considera i processi cognitivi non limitati ai limiti fisici dell'organismo ma anche parzialmente presenti e distribuiti nell'ambiente circostante. Vedasi, sul tema, Mark Rowlands, *Externalism. Putting World and Mind back Together*, McGill-Queen University Press, Montreal 2003. Questo concetto si lega strettamente all'idea di "mente estesa" sviluppata per la prima volta da Andy Clark e David Chalmers in *The extended mind*, «Analysis», 58, 1, 1998, pp. 7-19, in contrapposizione all'impostazione cognitivista e all'idea della mente come insieme di attività «chiuse nel cranio». Non è il caso di considerare qui la validità e il significato di tali concetti (chi fosse interessato ad una riflessione in questo senso può rivolgersi a M. Rowlands, *Extended cognition and the mark of the cognitive*, «Philosophical Psychology», 22, 1, 2009, pp. 1-19). Utilizzando tale termine io mi sto riferendo, piuttosto, ad una considerazione, propria dell'adattazionismo, che vede negli organismi e i loro comportamenti dei prodotti determinati da pressioni selettive esterne, con una considerazione minima sulla loro dimensione auto-organizzativa e sull'impatto che le loro azioni hanno sulla determinazione e la trasformazione dei propri ambienti. Per semplificare, l'«esternalismo» a cui mi rivolgo qui è accostabile ad una forma di determinismo ambientale, una visione che considera la relazione organismi-ambienti come caratterizzata unicamente o prevalentemente da una freccia causale diretta dai secondi ai primi.

da un mondo dato a cui si devono adattare, definita dal filosofo Peter Godfrey-Smith come «tesi della complessità ambientale»: poiché all'aumento di complessità degli ambienti deve corrispondere, per raggiungere la sopravvivenza, un aumento conseguente anche negli organismi che li abitano, la cognizione si sarebbe sviluppata (sarebbe stata selezionata) proprio come meccanismo in grado di consentire ai viventi di affrontare le sfide di ambienti più articolati, altrimenti proibitivi²⁹.

Insomma, la complessità è un esito pienamente comprensibile a partire dalla selezione naturale come necessità di adattamento a sfide ecologiche sempre più difficili, mentre in presenza di ambienti semplici o privi di particolari pressioni ecologiche (scarsità di risorse, predatori, clima rigido, etc.) potranno continuare ad esistere organismi che «funzionano» pur essendo dotati di capacità estremamente semplici. C'è qualcosa di molto interessante nella visione secondo la quale la mente di un organismo si struttura in relazione ad un processo di adattamento in un ambiente che pone dei problemi, ed esso costituisce uno dei motivi principali per cui ritengo che lo studio dell'evoluzione possa aiutarci a comprendere la natura della cognizione. Tuttavia, ci sono diversi modi di intendere tale tesi, in particolare nel senso che diamo alle parole 'adattamento' e 'ambiente': come mostrerò, la visione della MES dà un'interpretazione estremamente parziale del rapporto tra organismi ed ambienti, perdendo così di vista la reale funzione delle loro menti e riproponendo un'ennesima versione della cognizione come «specchio della natura».

Un aspetto che è bene tenere presente consiste nel fatto che organismi aventi a che fare con gli stessi ambienti li percepiscono diversamente, selezionano in essi stimoli diversi in base alla loro storia evolutiva, al loro corpo, ai loro sensi, ai loro interessi, etc. Questo aspetto «soggettivo» nel modo degli organismi di percepire e operare nei propri ambienti è riconosciuto già negli studi del biologo Jakob von Uexküll (1864-1944), quando scrive che «ogni essere vivente è un soggetto che vive in un proprio mondo di cui l'animale costituisce il centro»³⁰. L'ambiente (*Umwelt*) non è un semplice contenitore o spazio vuoto che i viventi occupano, ma piuttosto è definito diversamente per ogni organismo che lo abita, cioè che lo seleziona sulla base di quello che von Uexküll chiama le sue «marche percettive» e le sue «marche operative», le cose che effettivamente sente e le azioni che compie al suo interno: l'esempio del biologo tedesco è quello di una zecca, il cui mondo è racchiuso nella presenza di una manciata di stimoli (la luce, l'odore dell'acido butirrico prodotto dai follicoli dei mammiferi, la percezione tattile e la termoccezione), non tanto perché il luogo (e il tempo) in cui vive non sia formato da infinite altre possibilità percettive, ma perché la zecca stessa – o meglio i processi evolutivi contingenti che hanno portato ad essa – riduce tale potenziale complessità ad un insieme ridotto e semplificato con cui avere a che fare³¹. Lo stesso vale per ogni altra forma di vita e per gli oggetti che occupano il nostro mondo. Questi ultimi non sono stimoli di per sé, né recano informazioni interessanti in assoluto, ma sono recepiti in questo modo dai viventi che operano al loro interno e che si sono co-evoluti con essi.

²⁹ P. Godfrey-Smith, *Complexity and the Function of Mind in Nature*, Cambridge University Press, Cambridge 1996, p. 3.

³⁰ J. von Uexküll, *Ambienti animali e ambienti umani. Una passeggiata in mondi sconosciuti e invisibili*, trad. it. a cura di Marco Mazzeo, Quodlibet, Macerata 2010 (ed. or. 1934), p. 43.

³¹ Ivi, pp. 40-52.

Von Uexküll aveva colto così un aspetto fondamentale del mondo biologico: ogni organismo è un soggetto che seleziona il proprio ambiente, e non ha senso parlare dell'uno o dell'altro come elementi indipendenti dalla relazione che li lega. Ciò che mancava a tale prospettiva, ironicamente, erano proprio alcuni concetti presenti nella teoria darwiniana. Von Uexküll, da una parte, conosceva la teoria darwiniana della selezione naturale, dall'altra non raggiunse l'acutezza del biologo britannico nel concepire le relazioni ecologiche tra specie diverse, la *web of life* in cui i singoli destini delle forme di vita si legano a quelli di tutti gli altri formando una trama fitta ed estremamente complessa.

5. Costruttori del mondo

I mondi-ambiente dei singoli organismi sono intrecciati e stratificati in sistemi complessi in cui le prospettive e le operazioni di ciascuno sortiscono effetti, spesso imprevedibili, su quelli degli altri; percezione ed azione si combinano nella selezione che un vivente attua del proprio ambiente, e ciascuna di queste attività entra in rapporto con quella degli altri (e con i fenomeni abiotici della storia della vita) dando forma a degli ambienti condivisi, gli ecosistemi dotati a loro volta di una storia evolutiva contingente, i cui "oggetti" sono selezionati in virtù della loro disponibilità alla manipolazione e modificazione, ed ereditati dalla progenie dei viventi che li costruiscono. Questa visione è sintetizzata in un concetto impostosi nell'ecologia contemporanea, il quale costituisce una delle anime dell'EES, ossia la cosiddetta «costruzione di nicchia» (*niche construction*).

La teoria della costruzione di nicchia (NCT, *niche construction theory*) prende ispirazione dagli studi del genetista Richard Lewontin e dalla sua critica al concetto di adattamento. Quest'ultimo notava come la riduzione degli organismi a prodotti di un programma genetico rigido e «cesellati» dalle pressioni esterne non sembrava poter rendere conto della reale relazione che intercorre tra un vivente e il suo mondo. Il punto non era, ovviamente, la negazione del livello genetico degli organismi né il ruolo dell'ambiente esterno nel costituire condizioni di sopravvivenza e filtrare gli organismi; si trattava piuttosto di mostrare come l'idea degli organismi e dei loro corpi come veicoli dei geni e prodotti passivi di pressioni esterne fosse un'immagine estremamente limitante dei fenomeni naturali:

La metafora dell'adattamento, anche se in passato è stata un importante strumento euristico per costruire la teoria dell'evoluzione, oggi costituisce un impedimento alla reale comprensione del processo di sviluppo e dev'essere sostituita con un'altra. [...] Il processo di evoluzione sembra descritto meglio dal concetto di «costruzione»³².

‘Costruzione’ ha qui un significato estremamente ampio e non immediatamente riconducibile ad un'attività ingegneristica (da progetto a prodotto). Al contrario, il termine racchiude tante e diverse attività attuate dagli organismi. Da una parte, come abbiamo visto con von Uexküll, ogni vivente seleziona quali elementi del mondo esterno vanno a giustapporsi nel *suo* ambiente sulla base di ciò che è rilevante per sé, cioè sulla base delle proprietà dei suoi organi di senso, del suo metabolismo, del suo sistema nervoso, della sua forma corporea, ciascuno di essi ereditato e modificatosi nella sua storia evolutiva contingente.

³² R. Lewontin, *Gene organismo e ambiente*, trad. it. di Bruna Tortorella, Editori Laterza, Bari 1998, pp. 41-42.

Dall'altra gli organismi non si limitano a determinare il proprio ambiente, ma operano attivamente al suo interno, sfruttandolo, modificandolo e costruendo per sé stessi degli habitat più adatti in cui vivere³³; gli esempi sono innumerevoli: dagli uccelli con i propri nidi, agli insetti con alveari e formicai, ai castori e altri mammiferi con dighe e rifugi, fino, soprattutto, a noi umani. Ovviamente non tutti i viventi modificano l'ambiente allo stesso modo dei cosiddetti «ingegneri degli ecosistemi» (*ecosystem engineers*) citati, ma è altrettanto vero che ogni organismo, per il solo fatto di interagire con il suo ambiente, provoca in esso dei cambiamenti che possono essere rilevanti per sé stesso e per gli altri.

L'aspetto interessante di questo fatto è che, quando gli organismi alterano costantemente e in modo ripetuto il proprio ambiente nel tempo, esso può trasformarsi in modo considerevole, e con esso le pressioni selettive che imporrà ai nuovi organismi, della stessa specie quanto di altre. In questo senso, è possibile parlare degli ambienti come di un'«eredità ecologica» con cui i viventi devono confrontarsi: questo vale tanto nella dimensione dello sviluppo individuale degli organismi attraverso l'attività e l'educazione parentale (i nidi dove gli uccelli fanno crescere i propri piccoli), quanto al livello delle popolazioni, delle specie, degli ecosistemi e dell'intera biosfera³⁴. Un esempio evidente, in questo caso, è costituito dalla presenza dell'ossigeno nell'atmosfera terrestre, aumentata principalmente grazie all'attività dei cianobatteri (e in seguito delle piante): senza la loro fotosintesi, e il conseguente rilascio dell'ossigeno come scarto o sottoprodotto, non avrebbero mai potuto esistere animali in grado di utilizzare la respirazione cellulare e nemmeno cellule eucariote e organismi multicellulari³⁵.

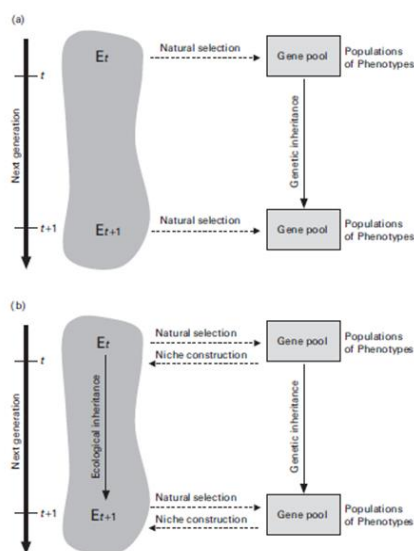


Figura 2 Confronto tra modello ecologico adattazionista (in alto) e NCT (in basso). Da J. Odling-Smee, *op. cit.*, p. 177.

³³ Ivi, pp. 45-51.

³⁴ J. Odling-Smee, *Niche Inheritance*, in M. Pigliucci e G. B. Muller, *Evolution: The Extended Synthesis*, cit., pp. 175-205.

³⁵ N. Lane, *Le invenzioni della vita* (2009), trad. it. a cura di Liberio Sosio, Il Saggiatore, Milano 2012, capitolo 3.

L'attività degli organismi plasma il nostro mondo e i processi evolutivi al suo interno, risultando in nuove pressioni selettive e nella possibilità di nuove soluzioni da parte di coloro che lo abitano. Gli organismi non sono semplicemente costretti ad adattarsi ad una realtà già data, ma possono costruirla e influenzarla, ossia adattarla ai loro bisogni, modificando nel tempo le pressioni a cui sono sottoposti in modo a loro più favorevole, anche preservando dei fenotipi apparentemente inadatti alle proprie condizioni ambientali: è il caso di molte specie di lombrichi, i quali pur essendo più fisiologicamente adatti ad una vita acquatica (per il retaggio di un antenato marino), hanno imparato a modificare il suolo in cui vivono in modo a loro favorevole, evolvendosi per modificare l'ambiente piuttosto che il proprio corpo³⁶. Questo processo non può essere ricondotto al solo livello dei geni – l'idea di Dawkins delle attività e delle relazioni ecologiche come «fenotipi estesi»³⁷ – poiché i corpi dei viventi si sviluppano, apprendono e si modificano in modo unico in base alle proprie situazioni ambientali, e perché a certi livelli di sviluppo entra in gioco anche una trasmissione culturale: non esistono geni per l'agricoltura o per l'allevamento, ma queste attività rientrano perfettamente nella logica di NCT, modificando in modo cospicuo l'ambiente e le pressioni selettive tanto per noi quanto per moltissime altre specie³⁸.

Tutti questi elementi contribuiscono a portarci verso una nuova comprensione dei fenomeni evolutivi. Non possiamo più definire la selezione come un processo unidirezionale dall'ambiente all'organismo: la relazione è circolare poiché non solo il mondo naturale pone delle condizioni di esistenza ai propri abitanti, ma sono quest'ultimi a selezionare le proprie nicchie e a determinarne (parzialmente) lo sviluppo. Applicare questo concetto al problema delle menti significa rinunciare a concepirle come il semplice prodotto di un modellamento promosso dall'efficacia della relazione con un dato ambiente esterno che gli organismi devono riuscire a «rispecchiare», per iniziare invece a vederle come parte di un processo attraverso cui gli organismi definiscono le proprie nicchie e le modificano, non secondo modalità e percorsi determinati ma attraverso

³⁶ K. Laland e K. Sterelny, *Perspective: Seven reasons (not) to neglect niche construction*, «International Journal of Organic Evolution», 60, 9, 2006, pp. 1758-1759. Ancora una volta, gli esseri umani sono un esempio perfetto di costruttori di nicchia che modificano l'ambiente piuttosto che la propria fisiologia: una pelliccia per difendersi dal freddo sostituisce la crescita di peluria, gli strumenti per cacciare piuttosto che artigli e zanne, etc.

³⁷ R. Dawkins, *The extended phenotype. The long reach of the gene*, Oxford University Press, Oxford 1999 (1982).

³⁸ Un esempio del rapporto tra NCT ed evoluzione culturale umana, ossia in che senso l'evoluzione culturale umana modifichi l'ambiente circostante e risulti in un meccanismo che ha favorito la nostra evoluzione, è trattato brevemente in K. Laland, J. Odling-Smee e M. W. Feldman, *Cultural niche construction and human evolution*, «Journal of Evolutionary Biology», 14, 2001, pp. 22-33; una trattazione più ampia dell'evoluzione culturale umana è consultabile in L. L. Cavalli-Sforza, *L'evoluzione della cultura: proposte concrete per studi futuri*, Codice edizioni, Torino 2010 (ed. or. 2004). *Homo sapiens* non è certo l'unico animale dotato di evoluzione culturale. Al contrario, molte altre specie mostrano comportamenti appresi per via sociale e caratteristiche simili alle nostre trasmissioni di informazioni culturali (soprattutto tra uccelli e mammiferi), cosicché il discorso di come questo tipo di trasmissione di informazioni e modificazioni bio-sociali possa influenzare l'evoluzione degli organismi può essere ampliato anche a molte altre specie e, oltretutto, analizzato a propria volta in una prospettiva genealogica. Per una riflessione su questo tema rimando a E. Jablonka e M. Lamb, *op. cit.*, con particolare riferimento alle parti dell'opera dedicate ai «sistemi ereditari comportamentali» e ai «sistemi ereditari simbolici».

esplorazioni di soluzioni aventi ragioni storiche e spesso nella costrizione di riutilizzare gli strumenti ereditati dal passato. Tra i viventi e i loro mondi non vige un'unica freccia direzionale (dall'esterno all'interno), e le loro relazioni non possono essere comprese in modo totalmente lineare.

6. Il ruolo della contingenza: cosa ci insegnano i fossili di Burgess Shale

L'idea adattazionista per cui ad un ambiente semplice debbano corrispondere organismi ed attività semplici, e che il complesso vada con il complesso, si basa su una serie di presupposizioni ideologiche. Un organismo dotato di un'unica strategia estremamente semplice può essere presente e sopravvivere all'interno di spazi incerti e variabili (a patto che la strategia sia buona), come i minuscoli e «immortali» tardigradi in grado di resistere alle condizioni più estreme, allo stesso modo in cui animali molto articolati possono svilupparsi in condizioni prive di particolari pressioni ecologiche. Un esempio di questo secondo caso, secondo l'analisi di Gould, sarebbe documentato dai fossili dei primordiali organismi multicellulari risalenti al Cambriano (540-480 mln di anni fa ca.).

Mentre ci aspetteremmo di ritrovare organismi estremamente semplici poco dopo l'origine della vita multicellulare, i fossili magnificamente conservati e ritrovati nella cava di Burgess Shale testimoniano l'esistenza di animali dotati di piani anatomici bizzarri e in alcuni casi totalmente diversi rispetto a quelli degli organismi oggi presenti sulla terra, probabilmente inseriti in una trama ecologica piuttosto complessa (per esempio, si tende a far risalire a tale periodo l'origine della predazione multicellulare). Secondo Gould, questo fatto sarebbe un'ennesima riprova del fatto che l'evoluzione non si limiterebbe ad una modellazione ingegneristica rispondente ad ambienti dati, ma in una continua esplorazione di possibilità da parte degli organismi e delle loro classi³⁹.

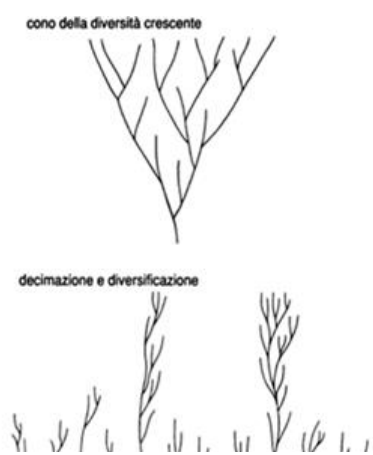


Figura 3 Confronto tra il modello a cono di diversità crescente e quello di una decimazione e diversificazione a partire dalla disparità di Burgess Shale. Da S. J. Gould, *op. cit.*, p. 42

Nelle nicchie libere del mondo di 600 mln di anni fa, la vita poté testare soluzioni incredibilmente varie sia dal punto di vista dei piani anatomici che dei comportamenti: in un mondo libero da «necessità» e passi obbligati (a parte il metabolismo, la riproduzione e poco altro), in cui cioè le «condizioni di soddisfacimento» per sopravvivere erano minime, non assistiamo ad una assestarsi verso poche e semplici soluzioni di equilibrio, ma ad un proliferare incontrollato di variazioni e strategie evolutive complicate in un periodo di tempo estremamente rapido, con tanto di parti corporee superflue, apparentemente inutili o non facilmente comprensibili nell'ottica di un processo adattivo standard⁴⁰. Gould arriva addirittura a

³⁹ S. J. Gould, *La vita meravigliosa. I fossili di Burgess e la natura della storia*, trad. it a cura di L. Sosio, Feltrinelli, Milano 2018 (ed. or. 1989).

⁴⁰ Basti citare, su tutti, il caso di *Hallucigenia*, un animaletto cilindrico simile ad un verme, ma dotato di quattordici spine, sette piccoli tentacoli e un'estremità tondeggiante. La stranezza di *Hallucigenia*, difficilmente catalogabile come un organismo dall'anatomia semplice o particolarmente funzionale, è testimoniata dal fatto che gli esperti dibattono ancora su quale sia il suo verso di «camminata»: sui tentacoli o sulle spine? Per un'analisi di questo bizzarro animale rimando a ivi, pp. 156-160.

formulate l'idea che poco dopo l'origine della vita pluricellulare gli organismi mostrassero una maggior differenziazione e potenzialità evolutiva rispetto a quelli viventi oggi. Contro l'immagine del «cono di diversità crescente», egli immaginava la storia della vita come caratterizzata da periodi di esplosioni, o radiazioni adattive, degli organismi nel testare soluzioni morfologiche ed ecologiche con successivi periodi di decimazione (estinzioni, colli di bottiglia, etc.) che procedano a fissare l'enorme variabilità iniziale in percorsi più limitati. A questo proposito, Gould decise di distinguere il concetto di «disparità», cioè di differenziazione nei piani anatomici (o *phyla*) dei viventi, da quello di «diversità», ossia di differenziazioni di classi e specie all'interno di uno stesso *phylum* (ad esempio, in quello degli artropodi o dei cordati, di cui noi umani facciamo parte), asserendo come nel periodo Cambriano possiamo assistere ad una diffusione della prima caratteristica, mentre sul suo finire solo alcuni di questi piani si siano mantenuti e stabilizzati, costringendo l'evoluzione successiva a procedere a partire dalle strutture anatomiche sopravvissute:

La fauna di Burgess comprende una varietà di piani anatomici ineguagliata e superiore a quella di tutti gli organismi che vivono oggi in tutti i mari della Terra. La storia della vita pluricellulare è stata dominata dalla decimazione di una grandissima quantità di forme iniziali, rapidamente generate dall'esplosione del Cambriano. La storia degli ultimi 500 milioni di anni ha presentato una restrizione di forme seguita da una proliferazione all'interno di pochi tipi stereotipi, non un'espansione generale della varietà con aumento della complessità, come implica la nostra iconografia preferita, quella del cono di diversità crescente. Inoltre la nuova iconografia della rapida affermazione e della posteriore decimazione domina tutte le scale e pare abbia la generalità di un modello frattale⁴¹.

Il modello di Gould mette al centro dei processi evolutivi un fattore di continua contingenza in cui gli organismi non risultano più come prodotti di una sola fabbricazione ingegneristica modellata da eventi esterni: la selezione non è, in questa logica, un meccanismo algoritmico dall'esito lineare⁴², ma un processo in cui si incontrano molteplici fattori e in cui il puro caso (o la pura storia) gioca un ruolo predominante.

Certamente, questo non toglie che la natura abbia dato esito ad organismi di indubbia complessità e plasticità, morfologica e comportamentale; ma questo risultato non è una legge di natura, né una conclusione necessaria dei processi evolutivi, quanto una possibilità realizzatasi grazie al lunghissimo tempo, alla variabilità e all'enorme quantità di tentativi fallimentari che hanno caratterizzato la storia della vita⁴³. In linea di principio, la vita avrebbe potuto non evolversi mai oltre gli organismi unicellulari (ci vollero quasi di 2 mld di anni per il solo passaggio da cellula procariote ad eucariote), ma la continua esplorazione evolutiva e l'enorme tempo a disposizione resero più probabile lo sviluppo di animali e cervelli. Tra le implicazioni di questa situazione, dice ancora Gould, sta il fatto che noi esseri umani non siamo la conclusione di un progresso necessario dal semplice al complesso – che in questo caso sarebbe piuttosto un'illusione

⁴¹ Ivi, p. 211.

⁴² Il concetto della selezione naturale come algoritmo è svolto con notevole sagacia e ricchezza di argomentazioni in D. Dennett, *L'idea pericolosa di Darwin. L'evoluzione e i significati della vita*, trad. it. a cura di Simonetta Frediani, Bollati Boringhieri, Torino 2015 (ed. or. 1995).

⁴³ T. Pievani, *La vita inaspettata. Il fascino di un'evoluzione che non ci aveva previsto*, cit., p. 131.

retrospettiva della nostra mente che tenta di auto-comprendersi – ma un «accidente glorioso» frutto del dialogo tra «la prevedibilità sotto la legge invariante e le molteplici possibilità della contingenza storica»⁴⁴.

La fauna di Burgess Shale insegna che la vita è innanzitutto un' esplorazione di possibilità. Essa è, da una parte, vincolata dalla necessità di conservare – e partire da, anche cooptandoli in nuove funzioni – i risultati del precedente lavoro evolutivo, dall'altra soggetta a possibili sconvolgimenti accidentali, cambi di regole improvvisi, situazioni inaspettate in cui le dinamiche del gioco possono improvvisamente cambiare invertendo le parti dei vincitori «perfettamente adattati» e dei perdenti «a malapena sufficienti». Così, la piccola ed indifesa *Pikaia gracilens*, un animale di 5 cm simile ad un lombrico, sopravvisse al terribile predatore *Anomalocaris* e a molti altri esemplari precedentemente più adatti, ma che non superarono l'estinzione – l'improvviso ed «ingiusto» cambio delle regole – che colpì quel periodo. Se essa, antenato comune di tutti i cordati (tra cui anche noi vertebrati), non fosse sopravvissuta contro ogni aspettativa, oggi noi, e le nostre menti, non saremmo qui⁴⁵.

Le conclusioni derivanti da questi esempi, ossia l'inseparabilità degli organismi e delle loro nicchie e l'evoluzione come processo sottoposto ad «esplosioni» improvvise, assestamenti, contingenze e vincoli provenienti del passato (cioè ragioni storiche non necessariamente adattive), ci spingono a rifiutare l'iconografia della complessità adattiva crescente. In primo luogo, perché non avrebbe senso definire organismi ed ambienti come complessi indipendentemente dalla loro relazione: la zecca non è semplice perché vive in un «ambiente semplice», ma essa stessa (la sua mente), dopo un lunghissimo tempo evolutivo, ha selezionato e contribuito a costruire il proprio ambiente sulla base della sensibilità a pochi stimoli. In altri termini, è la mente della zecca a rendere semplice il proprio ambiente, e non viceversa. In secondo luogo, l'esito dei processi evolutivi della zecca, così come di ogni altro vivente, non sembra definibile nei puri termini di adattamento ottimale. Ossia, l'esito dell'adattamento zecca-ambiente è pienamente comprensibile in quanto rimane funzionale alla sopravvivenza dell'acaro, ma tale relazione non era certamente l'unica possibile, ed è dovuta a ragioni contingenti, vincoli evolutivi (la necessità di mantenere il piano anatomico ereditato, etc.), riutilizzo di vecchie funzioni⁴⁶, imperfezioni ed inutilità (accettabili purché non compromettano il raggiungimento delle condizioni di soddisfacimento della sopravvivenza).

L'evoluzione, dunque, è in realtà sempre una co-evoluzione ecologica ed è sempre un' esplorazione di possibilità per tentativi ed errori in cui non tutto ciò che emerge al suo interno risulta funzionale, ottimale o sviluppatosi in un

⁴⁴ S. J. Gould, *op. cit.*, p. 298.

⁴⁵ Ivi, p. 334. Non si tratta certo dell'unica contingenza evolutiva che potremmo citare: senza i processi ecologici che hanno portato all'estinzione dei dinosauri è difficile immaginare come i mammiferi avrebbero mai potuto colonizzare la Terra.

⁴⁶ È il concetto di *exaptation*, un modello di trasformazione evolutiva distinto da un processo adattivo standard dove un tratto è selezionato gradualmente «per» assumere funzioni specifiche. Secondo il principio dell'*exaptation*, tratti biologici o comportamentali precedentemente utili per una funzione possono – col tempo e con il variare delle condizioni ecologiche – assumerne un'altra (è il caso delle penne dei proto-uccelli, precedentemente utili per la termoregolazione e rivelatesi efficaci per planate e per il volo) o addirittura assumerne una a partire da una precedente condizione di inutilità. Vedasi S. J. Gould ed E. Vrba, *Exaptation. Il bricolage dell'evoluzione*, trad. it. a cura di Chiara Ceci, Bollati Boringhieri, Torino 2016 (ed. or. 2008).

percorso lineare: per la selezione degli organismi non è importante soltanto quanto di essi è adattato agli ambienti, ma anche quanto essi sono in grado di adattare questi ultimi ai propri fini, di riadattare le proprie funzioni e vincoli passati e, infine, di sfruttare le impreviste occasioni della contingenza. Non è importante che il risultato sia perfetto, basta che funzioni. La complessità può allora emergere, ed è di fatto emersa, dall'evoluzione delle relazioni ecologiche, ma non come l'esito lineare ed inevitabile di pressioni selettive indipendenti dagli organismi, quanto come una possibilità realizzatasi in una trama complessa, della quale i viventi e i loro sviluppi hanno contribuito a tracciare il disegno.

7. Una nuova cornice per l'evoluzione della mente: deriva naturale

Cosa c'entra tutto questo con il problema delle menti? Il mio suggerimento è che l'unico modo di spiegare come gli esseri viventi siano arrivati, nelle loro moltissime forme diverse, a svilupparsi in organismi dotati di menti sia inserire questa problematica in una storia generale del modo in cui si sono evolute le relazioni ecologiche. Siamo soliti pensare la cognizione come una capacità astratta perché, nel considerarla, prendiamo le mosse dalle nostre attività mentali più complesse e peculiari, come il pensiero simbolico, il calcolo, il linguaggio, etc. Ma in una prospettiva evolutiva, queste capacità sono comprensibili come derivazioni, in un percorso graduale e continuo, da forme di cognizione più antiche ed elementari, come la discriminazione degli stimoli ambientali (e corporei) o la realizzazione di movimenti. La cognizione, insomma, andrebbe inserita nel problema più generale e universale di come le forme di vita riescano a «fare i conti» con i propri ambienti per sopravvivere e riprodursi.

In questo senso, l'origine della cognizione andrebbe cercata ancora più indietro rispetto alla nascita dei sistemi nervosi, ad esempio nei meccanismi con cui gli esseri unicellulari riescono a porre una distinzione tra sé e l'ambiente, muoversi al loro interno e definire quali elementi di esso abbiano un valore per il proprio sostentamento. I cervelli, e la loro evoluzione, non sono altro che una strategia evolutiva rivelatasi efficace nell'ottica di questo problema che attanaglia ogni tipo di vita. Ovviamente, si tratta di un passaggio certamente importante, anzi fondamentale, nel capire perché la nostra esperienza del mondo e la nostra cognizione si caratterizza come quella che è; ma al tempo stesso, per comprendere veramente le ragioni storiche di questi fenomeni, è necessario non perdere di vista il terreno comune in cui questa evoluzione si inserisce. Un punto di partenza apparentemente banale ma fondamentale, in questa prospettiva, è il fatto che i corpi vengono prima dei cervelli, e che quest'ultimi si sono evoluti come una possibilità e una strategia divenuta utile ai primi «per» superare le condizioni di soddisfacimento poste dagli ambienti. È facile notare come una simile prospettiva sia difficilmente conciliabile con le teorie rappresentazioniste che vedono nei corpi dei semplici veicoli o strumenti per l'elaborazione delle informazioni realizzata dai cervelli.

Tuttavia, esistono diversi modi di intendere le dinamiche evolutive che hanno portato a questa evoluzione dei sistemi nervosi e della cognizione. La mia idea è che un modello adattazionista risulti insufficiente a rendere conto del problema della mente. In primo luogo perché, come abbiamo visto, le menti e i cervelli sono in realtà un insieme di processi diversi operanti a diversi livelli di relazioni biologiche, e che sebbene funzionino – e alcuni, come i nostri, anche piuttosto bene – nel permetterci di relazionarci con l'ambiente, essi non possono

propriamente essere definiti ottimali: sono sistemi fragili e facilmente soggetti a danneggiamento e deperimento con poche o nulle possibilità di recupero (visto che i neuroni, a differenza delle altre cellule, non si sostituiscono), dotati di capacità limitate (pensiamo alle imprecisioni e falle della nostra memoria e attenzione, prima ancora che alle nostre capacità di calcolo rispetto ai moderni elaboratori), costretti ad una cooperazione precaria tra moduli diversi⁴⁷ (ad esempio la pianificazione deve avere a che fare con l'attivazione dei sistemi affettivi⁴⁸), etc. L'idea adattazionista dei «migliori compromessi possibili» sembra qui più un atto di fede che un'ipotesi scientificamente valida⁴⁹. Al contrario, l'idea della natura come un'esplorazione di possibilità vincolata dalle contingenze pregresse, e dove tutto ciò che è richiesto agli organismi è il superamento di condizioni di soddisfacimento minime per la vita all'interno di un ambiente⁵⁰, sembra accordarsi tanto all'enorme varietà di soluzioni adattive nel mondo naturale quanto alla presenza di numerose imperfezioni, stranezze e inutilità (che possono però essere cooptate in seguito per nuove funzioni).

In secondo luogo, sembra difficile poter accordare alle menti un ruolo così determinante nella *fitness* degli individui quando la maggior parte dei viventi che abitano questa terra, come tutte le forme di vita unicellulare o le piante, non sembrano possederne una o essere dotati solo di modelli rudimentali⁵¹. La versione della selezione naturale della MES spiega la compresenza di forme di vita semplici come i batteri, i vermi o le meduse, con il riferimento al fatto che essi appartengano ad ambienti semplici, nei quali cioè i loro strumenti rudimentali sarebbero sufficienti per il raggiungimento di un equilibrio adattivo con le proprie condizioni di esistenza.

Il problema di tale considerazione, come abbiamo visto, è che essa parte dal presupposto che sia possibile definire un ambiente e la sua complessità

⁴⁷ Utilizzo la parola 'modulo' per indicare semplicemente una componente specifica all'interno della complessa architettura del sistema nervoso, senza avventurarmi in affermazioni ulteriori sul funzionamento di tali componenti. Si tratta di una specificazione doverosa dal momento che il concetto di modularità è spesso legato a quello di «modulo cognitivo» introdotto dal filosofo cognitivista Jerry Fodor nel suo autorevole testo *The Modularity of Mind*, MIT Press, Cambridge (Massachusetts) 1983. Quest'ultimo si riferisce alla mente come un sistema modulare, ma quando parla di moduli egli intende dei sottosistemi cognitivi con caratteristiche specifiche quali, ad esempio, la specificità di dominio (specializzazione in certi tipi di input), la processazione di input in modo automatico, rapido e semplice, l'incapsulamento informazionale (indipendenza rispetto all'attività degli altri moduli) e la corrispondenza con specifiche aree dell'architettura cerebrale ereditate geneticamente. Nel parlare di modularità, invece, io non mi riferisco ad una corrispondenza biunivoca tra strutture cerebrali e funzioni, ma ad un principio per cui le attività del cervello sono svolte dalla coordinazione e integrazione del lavoro svolto da sottosistemi largamente specializzati, la cui attività non è legata rigidamente – né nella filogenesi né nell'ontogenesi – a funzioni uniche quanto alla possibilità di assumere compiti diversi sulla base della loro posizione e connessioni in sistemi o pattern più ampi e dalla situazione in cui essi si attivano. Per una rassegna su quest'ultimo punto si veda M. Anderson, *Neural reuse: A fundamental organizational principle of the brain*, «Behavioral and brain sciences», 33, 4, 2010, pp. 245-266.

⁴⁸ J. Panksepp e L. Biven, *Archeologia della mente. Origini neuroevolutive delle emozioni umane*, trad. it. a cura di C. Sinigaglia, Cortina, Milano 2014 (ed. or. 2012).

⁴⁹ S. J. Gould e R. Lewontin attuarono una famosissima critica all'interpretazione adattazionista dei fenomeni evolutivi in *I pennacchi di S. Marco e il paradigma di Pangloss*, trad. it. a cura di M. Ferraguti, Einaudi, Torino, 2001 (ed. or. 1979).

⁵⁰ A. Zhok, *Libertà e Natura. Fenomenologia e ontologia dell'azione*, Mimesis, Milano-Udine, 2017, p. 196.

⁵¹ T. Pievani, *La vita inaspettata. Il fascino di un'evoluzione che non ci aveva previsto*, cit., p. 130.

indipendentemente dagli organismi che lo abitano. In che senso il mio ambiente sarebbe diverso, e più complesso, di quello dei batteri e delle zanzare che mi circondano mentre scrivo? Ad esempio, io devo fare i conti con un insieme di stimoli molteplici, differenti e tendenzialmente più incerti di quelli con cui hanno a che fare gli organismi che ho citato, i quali richiedono più informazioni per essere affrontati e un comportamento più flessibile. In questo senso, avere un sistema nervoso e una mente più sviluppati sarebbe certamente un vantaggio per vivere nel particolare ambiente in cui mi trovo. È chiaro, tuttavia, che parlare in questo modo risulti quantomeno bizzarro: gli ambienti e gli stimoli presenti al loro interno non sono semplicemente dati, ma sono a loro volta il prodotto di una storia, sono soggetti all'attività degli organismi che li abitano e che definiscono cos'è importante per loro a partire dalle loro forme e le loro possibilità sensoriali e operative.

La formulazione adattazionista erede della MES, in cui gli organismi sono plasmati dalle pressioni di ambienti esterni precostituiti, alimenta inevitabilmente il mito che le menti funzionino e servano come sistemi di rappresentazione e specchi della natura. In questo modo, essa ignora, da una parte, l'aspetto fondamentale che il primo bisogno di un vivente, prima ancora di «conoscere» il suo mondo, sia agire al suo interno, poterlo influenzare, costruirlo e cambiarlo, dall'altra che gli eventi contingenti (anche e soprattutto di natura abiotica) e la storia passata influenzino tale processo rendendolo qualcosa di affatto diverso da una produzione di complessità crescente dove emergono «vincitori» sempre migliori rispetto ai precedenti.

Contro questa duplice idea della selezione come ingegnere che costruisce strutture ottimali in una natura «destinata» alla complessità e come percorso unidirezionale dall'ambiente agli individui, io penso invece, riprendendo alcune istanze della EES, che essa vada ricompresa in un'ottica più moderata e meno performante, in relazione ad un insieme di altri processi che lavorano contemporaneamente ad essa – ad esempio la deriva genetica – e come un processo reciproco in cui gli organismi contribuiscono, con le proprie menti e i propri comportamenti, a selezionare le proprie nicchie e a costruire gli ambienti con cui avranno a che fare. Insomma, l'aggiunta teorica di meccanismi speciativi⁵², plasticità fenotipica⁵³, fenomeni di *exaptation*, trasmissione culturale, contingenza, costruzione di nicchia, ci permette di correggere ed ampliare il concetto di selezione superando tanto la prospettiva esternalista e adattazionista della MES, quanto le teorie rappresentazioniste che vedono nella mente un semplice meccanismo di rispecchiamento (o computazione) della natura. In questo secondo caso, non si tratterà di eliminare necessariamente il concetto di rappresentazione, ma di ricomprenderlo come una, e non l'unica, delle possibili strategie adattive nelle relazioni ecologiche degli organismi (e non la prima, né la più importante o diffusa), e in ogni caso non come un'entità statica e discreta costruita dal solo cervello, ma come un'attività compiuta a livello dell'interazione del corpo con sé

⁵² Un esempio di modello speciativo in contrasto con il gradualismo filetico è la famosa «teoria degli equilibri punteggiati» (*punctuated equilibria*) esposta per la prima volta in N. Eldredge e S. J. Gould, *Punctuated Equilibria: an alternative to Phyletic Gradualism*, in T. J. M. Schopf (a cura di), *Models in Paleobiology*, Freeman, Cooper and Company, San Francisco, 1972, pp. 82-115.

⁵³ Vedasi M. Pigliucci, *Phenotypic Plasticity*, in M. Pigliucci e G. B. Muller (a cura di), *Evolution: The Extended Synthesis*, cit., pp. 355-378.

stesso ed il suo ambiente, una relazione in cui i sistemi nervosi costituiscono un polo fondamentale, ma non isolato⁵⁴.

La relazione di reciproca giustificazione e rinforzo tra adattazionismo e rappresentazionalismo è stata uno dei punti fondamentali affrontati e criticati dal biologo Francisco Varela e dai colleghi ricercatori Evan Thompson ed Eleanor Rosch in *The Embodied Mind* (1991). Secondo gli autori, la modifica di una di queste due prospettive avrebbe portato inevitabilmente a rivedere anche l'altra, con la conseguente necessità di proporre una nuova impostazione tanto nei processi evolutivi quanto nel nostro modo di concepire la cognizione. La proposta di Varela e colleghi consisteva nel superare il modello della MES e della selezione naturale standard per proporre invece la visione della «deriva naturale» (*natural drift*). L'idea dell'evoluzione come deriva naturale si baserebbe su una serie di concetti fondamentali apertamente differenti dall'ortodossia adattazionista:

- l'unità di selezione, invece che un singolo elemento, è una rete di relazioni diffuse ed interagenti a diversi livelli in un continuo processo di auto-organizzazione (ad esempio, la relazione organismo-ambiente più che il singolo individuo, i suoi geni o la specie);
- la selezione si configura come un meccanismo di superamento di condizioni di soddisfacimento che innesca cambiamento e variazione ma senza specificarlo in modo ingegneristico;
- gli elementi della relazione sottoposta a selezione sono a loro volta composti da (e non ridotti a) sottosistemi interagenti in molteplici livelli e capaci di auto-organizzazione;
- la relazione tra organismi (e loro sottosistemi) e ambienti (e loro sottosistemi), così come «fattori esterni ed interni», è caratterizzata in modo reciproco, come un processo di co-determinazione e causazione interdipendente⁵⁵.

Il punto fondamentale di questo modello consiste nel considerare i processi evolutivi in un'ottica più ampia, comprendendoli come una continua

⁵⁴ Ad esempio, Andy Clark afferma che i fenomeni più marcatamente *off-line* come l'immaginazione, il ragionamento astratto, il calcolo possano essere spiegati più efficacemente in termini rappresentazionali – tanto da essere chiamati dall'autore come problemi «affamati di rappresentazioni» (*representation-hungry*) – mentre solo sistemi aventi a che fare con compiti cognitivi più semplici possano essere compresi facendo a meno di tale linguaggio. Tuttavia, è importante notare come – sempre secondo l'autore – il concetto di rappresentazione non possa identificarsi con le entità discrete e disaccoppiabili dell'epistemologia moderna e del cognitivismo classico, ma essere declinato in senso più locale, transitorio e *action-oriented*; in secondo luogo, egli mostra come esistano anche resoconti di tali forme di cognizione apertamente anti-rappresentazionalista, ad esempio facendo riferimento all'attività cerebrali attraverso il concetto di «causazione reciproca continua» (*continuous reciprocal causation, CRC*) tra i differenti pattern di attivazione neurali o di «sistema dinamico». Vedasi A. Clark, *Being There. Putting Brain, Body and World Together Again*, MIT Press, Cambridge (Massachusetts) 1997, con particolare riferimento al capitolo 8. Ma se quello che ho descritto nelle pagine precedenti è corretto, è molto probabile che i sistemi biologici siano molto più caratterizzati da queste proprietà di quanto Clark non pensasse, e che dunque una lettura sistemica e anti-rappresentazionale sia applicabile in senso decisamente più esteso di quanto fosse pensabile al tempo delle sue riflessioni. Un esempio recente di approccio radicalmente anti-rappresentazionalista alla cognizione è esposto in S. Gallagher, *op.cit.*, così come dalla maggior parte dei pensatori enattivisti.

⁵⁵ F. Varela, E. Thompson ed E. Rosch, *op. cit.*, p. 197.

interazione di sottosistemi le cui singola attività si ripercuotono inevitabilmente su quelle di tutti gli altri. Il concetto di selezione si identifica con l'esistenza di condizioni minime che gli organismi (la coordinazione dei loro sottosistemi) devono superare per poter esistere e conservarsi nel tempo. Tali condizioni non sono statiche, ma variano insieme alle varie relazioni ecologiche che si instaurano tra organismi ed ambienti, intensificandosi o rilassandosi, ma in nessun caso specificandosi in modo troppo netto (cioè costringendo lo sviluppo della vita su binari fissi e adattamenti obbligati): la prima caratteristica della vita rimane la varietà e la diversità delle soluzioni/posizioni nei paesaggi adattativi, non la necessità di competere per un unico picco.

Soprattutto, l'evoluzione si configura come una costante codeterminazione degli organismi e dei loro ambienti: i viventi non sono paracadutati in ambienti già dati a cui devono adattarsi, ma sono costruttori delle proprie nicchie e si battono per occupare il proprio posto nel mondo in ogni modo e attraverso ogni strategia disponibile. Adattamento e costruzione avvengono come dinamiche complementari costantemente influenzanti le pressioni selettive a cui gli organismi (e le loro future generazioni) sono soggetti, di modo che sono gli stessi organismi, attraverso la propria evoluzione contingente, a porre i problemi a cui dovranno trovare risposta. La sopravvivenza può avvenire sia «complessificandosi» per rispondere ad una maggiore molteplicità di stimoli e possibilità presenti nel mondo – potremmo dire, cercando di avere una maggiore scelta a cui attingere – sia riducendo la disponibilità a poche opportunità sicure o addirittura costruendo intere aree e ambienti artificiali in sostituzione ad ambienti pericolosi o meno adatti. Le ragioni per cui una specie si muove verso una possibile strategia o un'altra sono in ogni caso di tipo storico, cioè risiedono nel particolare tipo di «accoppiamento» (*coupling*) o «sintonizzazione» (*attuning*) instauratasi tra i suoi membri e il mondo che abitavano:

The key point, then, is that the species brings forth and specifies its own domain of problems to be solved by satisfying; this domain does not exist «out there» in an environment that acts as a landing pad for organisms that somehow drop or parachute into the world. Instead, living beings and their environments stand in relation to each other through mutual specification or codetermination. Thus what we describe as environmental regularities are not external features that have been internalized, as representationism and adaptationism both assume. Environmental regularities are the result of a conjoint history, a congruence that unfolds from a long history of codetermination⁵⁶.

Il punto è che se accettiamo l'interpretazione di Varela, e le correzioni teoriche della EES, le menti e la cognizione non sono più facilmente identificabili con il concetto di rappresentazione di un ambiente esterno già definito. La mente si inserisce nella più ampia storia degli organismi e dei loro tentativi di trovare una sintonizzazione efficace con i propri ambienti. Questi ambienti non sono già dati, ma sono a loro volta il frutto della presenza e dell'attività dei corpi viventi che li costruiscono «dall'interno», selezionandoli e modificandoli.

8. Autopoiesi e cognizione a confronto

Applicando questo concetto al problema dell'origine della cognizione, anche quella dall'aspetto più «alto» e astratto, essa va ricercata nella necessità di alcuni

⁵⁶ Ivi, pp. 198-199.

organismi di rispondere a sfide ambientali nuove, ma dovute in primo luogo non tanto al mutare di una situazione esterna quanto all'evolversi dei corpi viventi verso nuove strutture e bisogni, per i quali la presenza di sistemi nervosi ed esperienze mentali si rivelò efficace. Detto in altri termini, i batteri e i protozoi non hanno bisogno di mente – pur possedendo elementi e tratti che sono stati esattati e adattati successivamente nella costruzione di sistemi nervosi e nell'esecuzione di compiti mentali⁵⁷ – non perché abbiano a che fare con situazioni semplici in assoluto, ma perché i loro corpi specificano ambienti e problemi per i quali la presenza di sistemi nervosi e di una mente non è richiesta.

Questa affermazione potrebbe apparire bizzarra o scorretta a chi conosca il pensiero di Varela, Thompson e della corrente enattivista. Questi pensatori, infatti, arrivano ad affermare che dovremmo ripensare completamente i concetti di cognizione e di mente, e che facendo ciò dovremmo attribuire questi ultimi anche agli stessi batteri. Secondo Varela e il collega Humberto Maturana, infatti, tutti i sistemi biologici sarebbero caratterizzati da un'«autopoiesi», ossia da un processo di auto-costituzione in cui è l'attività del sistema vivente a determinare tanto i limiti e i percorsi del proprio sé quanto i caratteri del proprio ambiente (in conformità a quanto abbiamo detto finora). Ma se è così – argomentano i due biologi – allora possiamo affermare che «il vivere in quanto processo è un processo di cognizione», ossia che esso, in quanto autopoiesi, costituisce una forma di costituzione cognitiva del proprio ambiente e del proprio organismo⁵⁸.

Così, ribadisce Thompson, persino un sistema semplice come un batterio realizzerebbe dei processi cognitivi (per quanto non coscienti) attraverso il proprio comportamento, ad esempio determinando all'interno del proprio mondo quali molecole costituiscano un nutrimento per sé. Questa attività attribuisce un valore nuovo al mondo in cui il batterio si trova a vivere, dà un significato nuovo (in un processo chiamato *sense-making*) alle molecole di cui esso si nutre, e il suo comportamento si caratterizza così come dotato di un'intenzionalità – in senso fenomenologico, ossia una direzionalità – allo stesso modo dei fenomeni mentali:

Although sucrose is a real and present condition of the physicochemical environment, its status as food is not. That sucrose is a nutrient is not intrinsic to the status of the sucrose molecule; it is, rather a relational feature, linked to the bacterium's metabolism. Sucrose has significance or value as food, but only in the milieu that the organism itself brings into existence. [...] Thanks to the organism's autonomy, its environment or niche has a «surplus of significance» compared to the physicochemical world. Living is a process of sense-making, of bringing forth

⁵⁷ Ad esempio, i neuroni attivano una serie di geni che sono già presenti, con funzioni estremamente diverse, in antichi organismi unicellulari detti coanoflagellati. Nelle cellule nervose, questi geni servono a produrre la proteina relina – che le guida nel posizionamento durante lo sviluppo –, fabbricano dei recettori in grado di catturare segnali derivanti dal resto del corpo, permettono il passaggio degli atomi di calcio attraverso canali speciali della membrana. Si veda C. Zimmer, *Le infinite forme. Un'introduzione alla biologia evolutivista*, trad. it. a cura di P. Messeri, Zanichelli, Bologna 2013 (ed. or. 2010), p. 398

⁵⁸ H. Maturana, *Biologia della cognizione* (1970), in H. Maturana e F. Varela, *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, trad. it. a cura di Alessandra Stragapede, Marsilio Editori, Venezia 2019 (1980), p. 59.

*significance and value. In this way, the environment becomes a place of valence, of attraction and repulsion, approach or escape*⁵⁹.

Sebbene queste riflessioni siano estremamente interessanti per le nostre considerazioni, tuttavia mi trovo in parziale disaccordo con affermazioni così radicali. Se da una parte concordo con l'idea che ogni sistema vivente attui dei processi autopoietici attraverso i quali emerge contemporaneamente una determinazione del proprio ambiente, non ritengo persuasiva l'idea che ogni processo autopoietico sia, di per sé, una forma di cognizione. I batteri attuano sicuramente processi di *sense-making* e i loro comportamenti sono dotati di intenzionalità, ma ritengo che queste caratteristiche, da sole, non siano sufficienti a instaurare dei processi cognitivi se non in un senso molto lato. Ad esempio, non c'è motivo di ritenere che un batterio sia dotato di esperienze fenomeniche, ma solo di «semplice» senzenza, così come essi non stabiliscono dei circuiti sensori-motori/moto-sensori e non attuano delle azioni in senso proprio (né possono essere dotati di un senso di azione)⁶⁰, caratteristiche ritenute fondamentali per poter parlare di cognizione nel senso comune del termine.

Per questo motivo, in accordo con Margaret Boden, anch'io ritengo che solo la presenza di sistemi nervosi che consentano la realizzazione di processi percettivi e motori possa giustificare il riferimento a processi cognitivi propriamente detti⁶¹. Al tempo stesso, in accordo con i pensatori enattivisti⁶², penso che la cognizione non sia un'attività prodotta o localizzata nei sistemi nervosi, ma che la presenza di quest'ultimi consenta semplicemente il superamento di una soglia all'interno di un insieme di relazioni già presenti e realizzate dai sistemi biologici, un nuovo tipo di coordinazione e trasformazione delle attività della vita. La lezione da trarre dal pensiero autopoietico di Varela, Maturana e Thompson è quella di una sostanziale continuità – ma non un'identificazione – tra vita e mente, autopoesi e cognizione, un passaggio continuo e privo di salti in cui alcune (ma non tutte) caratteristiche proprie dei processi cognitivi, quali il *sense-making*, l'intenzionalità e la costituzione di un'identità biologica, sono già presenti nei processi biologici più semplici, come conseguenza del particolare tipo di relazioni codipendenti che si instaurano tra gli organismi e i loro ambienti.

Suggerisco che la «prima origine» dei processi cognitivi vada cercata, piuttosto, nell'emergere dei viventi pluricellulari: il loro sviluppo rese necessaria per quest'ultimi la risoluzione di nuovi problemi per i quali la variazione di alcune cellule in neuroni, sistemi nervosi e cervelli è risultata estremamente utile (ma

⁵⁹ E. Thompson, *Mind in Life. Biology, Phenomenology and the Sciences of Mind*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts) 2007, p. 158.

⁶⁰ Infatti, i batteri come *E. coli* sono limitati all'azione di *run* e *tumble*, proseguire nella direzione di moto o cambiarla (in base alla rilevazione delle sostanze dell'ambiente), essendo così dotati di pattern d'azione estremamente rigidi con pressoché nessuna possibilità di retroazione. Vedasi P. Godfrey-Smith, *Altre Menti. Il polpo, il mare e le remote origini della coscienza*, trad. it. a cura di I. C. Blum, Adelphi, Milano 2018 (2016), p. 27.

⁶¹ M. Boden, *Autopoiesis and Life*, «Cognitive Science Quarterly», 1, 2000, pp. 117-145. Un'interessante osservazione che dovrebbe farci riflettere, in questo senso, è quella per cui «tutti gli organismi dotati di sistemi nervosi hanno muscoli, e vice versa», in G. Jékely, F. Keijzer, e P. Godfrey Smith, *An option space for early neural evolution*, «Philosophical Transactions of The Royal Society B: Biological Sciences», 370, 2015, p. 4.

⁶² Per un'introduzione sull'enattivismo e le sue correnti si veda D. Ward, D. Silverman e M. Villalobos, *Introduction: The Varieties of Enactivism*, «Topoi», 36, 2017, pp. 365-375.

comunque non strettamente necessaria, come dimostra l'esistenza di organismi pluricellulari privi di sistemi nervosi). I sistemi nervosi, insomma, nascono per permettere a complessi aggregati di cellule di vivere come un unico individuo organizzato e avente movimenti coerenti, direzionati, orientati a scopi collettivi. È la possibilità del movimento e dell'azione, vincolata dalle strutture del corpo vivente e permessa dalla primigenia alleanza tra muscoli e neuroni, a fornire la base su cui la percezione e i processi cognitivi – i quali a loro volta permettono la continua regolazione e utilizzo di tale base – possono strutturarsi. È con l'urgenza di coordinare i nuovi corpi così formati, di realizzare azioni coerenti a partire dalle convulsioni indistinte delle singole cellule, che si svilupparono le prime menti e i primi processi cognitivi⁶³; o, per usare un'espressione di Rodolfo Llinás, studioso dell'evoluzione dei primi sistemi nervosi, «la mente è l'internalizzazione del movimento»⁶⁴. Successivamente, l'integrazione di tale movimento organico con la percezione diede vita alla formazione di circuiti sensori-motori/moto-sensori che accomunano tutte le forme di vita animale⁶⁵. La mente viene dai corpi, si è sviluppata per rispondere all'evolvere dei loro bisogni e si è sviluppata cooptando le loro strutture. Nel fare tutto questo, gli organismi sono stati in grado di modificare gli ambienti in modi nuovi, innescando ulteriori cicli di cambiamenti reciproci e trasformando l'insieme delle relazioni biologiche che portarono alla loro emergenza.

10. Il sistema-mente

Una formulazione diversa, ma potenzialmente affine, che può gettare luce su come l'approccio ecologico aiuti a fare i conti con la natura delle menti è quella svolta dallo psicologo e antropologo Gregory Bateson (1904-1980). Egli suggerì di considerare la mente non tanto come un prodotto interno degli organismi, ma come un circuito cibernetico – cioè una rete di sottosistemi interagenti, a loro volta costituiti da altri sottosistemi, in cui una modificazione in un qualsiasi punto del sistema può avere effetto su tutti gli altri⁶⁶ – costituito dai viventi e il loro mondo, e la cui funzione consiste nel raggiungimento di un'omeostasi, o equilibrio⁶⁷. Nel pensiero dell'autore, ogni interazione ecologica organismo-ambiente, che similmente a Varela egli considerava la reale unità di selezione dei processi naturali⁶⁸, può essere a buon diritto considerata una mente, e quest'ultima non consisterebbe tanto nel prodotto interno dei sistemi nervosi o nei corpi

⁶³ P. Godfrey-Smith, *Altre Menti. Il polpo, il mare e le remote origini della coscienza*, cit., p. 46. Nell'articolo di Jékely e colleghi, ci si riferisce a questa ipotesi con il nome di modello di coordinazione interna (*internal coordination*, IC); Godfrey-Smith immagina che questo modello di semplice *action-shaping* sia alla base dello sviluppo di antichissimi organismi pluricellulari, come gli animali della Fauna di Ediacara (635-542 mln di anni fa), capaci di muoversi e strisciare sul fondale ma sprovvisti di organi sensoriali sviluppati.

⁶⁴ R. Llinás, *I of the vortex: from neurons to self*, MIT Press, Cambridge (Massachusetts) 2001, p. 5.

⁶⁵ P. Godfrey-Smith, *Altre Menti. Il polpo, il mare e le remote origini della coscienza*, cit., pp. 47-48. Nell'articolo di Jékely e colleghi, ci si riferisce a questa ipotesi con il nome di modello Input-Output (IO); è probabile che questo pattern si sia sviluppato con gli organismi del Cambriano di cui ho parlato in precedenza, nei quali erano presenti organi di senso in prossimità della sommità del lato frontale, vicino alle prime concentrazioni di neuroni assimilabili a cervelli.

⁶⁶ G. Bateson, *La spiegazione cibernetica*, in Id., *Verso un'ecologia della mente*, trad. it. a cura di G. Longo e G. Trautteur, Adelphi, Milano 1977 (ed. or. 1972), p. 440.

⁶⁷ G. Bateson, *Patologie dell'epistemologia*, in *op. cit.*, p. 525.

⁶⁸ G. Bateson, *Forma, sostanza e differenza*, in *op. cit.*, p. 491.

dei viventi, quanto nella causazione reciproca e nell'interdipendenza che lega i sottosistemi operanti in tale relazione:

In linea di principio, se si vuole capire o spiegare qualcosa del comportamento umano, si ha sempre a che fare con circuiti totali, completi. Questo è il pensiero cibernetico elementare. Il sistema cibernetico elementare coi suoi messaggi in circuito è di fatto l'unità mentale più semplice e la trasformata di una differenza che viaggia in un circuito è l'idea elementare. Sistemi più complicati sono forse più degni di essere chiamati sistemi mentali, ma in sostanza ciò di cui stiamo parlando è questo. L'unità che presenta caratteristiche di funzionamento per tentativi ed errori sarà legittimamente chiamata un sistema mentale. [...] Si ricava dunque un quadro della mente come sinonimo di sistema cibernetico: il sistema totale che elabora l'informazione e che completa il procedimento per tentativi ed errori. E sappiamo che all'interno della mente nell'accezione più ampia ci sarà una gerarchia di sottosistemi, ciascuno dei quali possiamo chiamare mente individuale⁶⁹.

Come visto, si tratta forse di una posizione troppo radicale, in cui non intendo identificarmi totalmente: nella mia prospettiva, la presenza dei sistemi nervosi e dell'esperienza costituisce una soglia fondamentale per poter parlare di menti in senso proprio. Tuttavia, la prospettiva di Bateson ci permette di comprendere che l'importanza dei sistemi nervosi non deve basarsi sull'assunzione che la mente sia il semplice prodotto dell'attività cerebrale o che sia localizzabile in essa, ma sulla considerazione che essi costituiscano una variabile fondamentale perché gli organismi possano coordinarsi con il proprio ambiente in modi nuovi, e che la cognizione e le esperienze mentali emergono dal trasformarsi di questi processi di interazione tanto in un tempo evolutivo quanto nei singoli periodi di sviluppo individuale.

In altre parole, ciò che viene qui contestato è l'assunto della mente come semplice livello dell'attività cerebrale o il fatto che il cervello sia «chiuso nel cranio», che la sua attività possa essere considerata in astratto o indipendentemente dalla relazione che lega tale organo ai corpi (di cui pure è parte) e all'ambiente in cui si sviluppa e che contribuisce a costruire. È in questo senso che riprendo l'idea di Bateson della mente come relazione ecologica e come «sistema cibernetico» la cui funzione risulta nel raggiungimento di un equilibrio (o, se volessimo riprendere la terminologia di Varela, un accoppiamento)⁷⁰: accettare questo modello significa rinunciare ad un'identificazione semplicistica dei fenomeni mentali con delle «cose» già presenti all'interno dei sistemi ecologici, spostando invece l'attenzione sul tipo di interazione che lega le varie componenti e sul tipo di attività, percezioni e comportamenti che emergono da tali interazioni.

In seconda battuta, adottare tale prospettiva significa attuare un vero e proprio cambio di paradigma nel modo di impostare il problema della mente per quanto riguarda la sua causazione e il suo posto nel mondo della vita. Al modello

⁶⁹ Ivi, pp. 499-500.

⁷⁰ È interessante notare come Bateson distingua gli organismi in «adattatori», «regolatori» ed «extraregolatori» sulla base delle loro strategie per raggiungere un equilibrio ecologico, a seconda cioè che seguano un percorso adattivo standard, che costruiscano nicchie o che facciano ciò attraverso l'utilizzo di strumenti e tecnologie «esterne». Una riflessione che lega ulteriormente il pensiero di Bateson all'ecologia moderna e a NCT. Vedasi G. Bateson, *Il ruolo del cambiamento somatico nell'evoluzione*, in *op. cit.*, p. 410.

causa-effetto standard solitamente proprio della metodologia scientifica, la visione di Bateson e la codeterminazione di Varela contrappongono una spiegazione per causazione reciproca in cui i sottosistemi che compongono le interazioni ecologiche organismo-ambiente si determinano vicendevolmente in modo dinamico, situato e costantemente in evoluzione. Pensiero sistemico e pensiero ecologico sono due facce della stessa medaglia, e forniscono esattamente il tipo di metodologia efficace a comprendere un fenomeno interattivo come quello costituito dalle menti degli organismi.

11. Conclusioni

Dal quadro che abbiamo delineato penso sia possibile trarre alcune riflessioni sull'ottica con cui riconsiderare la natura della mente e il modo in cui gli organismi interagiscono con il proprio mondo. Innanzitutto, il concetto di rappresentazione, così caro tanto all'epistemologia moderna quanto alla corrente cognitivista, non può che risultare una dinamica parziale e scorretta della relazione tra i viventi e gli ambienti.

Di fronte alle problematiche sollevate, ritengo che siano possibili due vie. Come ho fatto presente e come di fatto è già stato attuato da alcuni autori, una strategia consiste nel revisionare alcune di queste difficoltà per riproporre tale concetto sotto una nuova veste, più congruente ai dati sperimentali delle nuove scienze cognitive e potenzialmente euristica nell'analizzare il modo in cui un corpo percepisce sé stesso e l'ambiente in cui agisce. In questo caso, non avremo più a che fare con la raffigurazione di un ambiente dato attraverso simboli mentali, con la presentazione di informazioni già presenti nell'ambiente o con altre metafore simili che presuppongono una mediazione dell'ambiente attraverso delle entità interiori, discrete e disaccoppiabili: si potrebbe parlare ancora di «rappresentazioni» ma solo in modo affine ai «riformatori» citati nel primo paragrafo, tenendo conto del costante ed ineludibile riferimento, sia in chiave evolutiva che ontogenetica, alla dimensione corporea ed attiva degli organismi, così come alla loro origine a partire dall'evolversi e dal cooptarsi di quest'ultima in nuove possibilità.

Stanti tali correzioni, potrebbe non risultare necessario un rifiuto categorico del concetto di rappresentazione, quanto un suo ripensamento critico volto quantomeno a limarne la caratterizzazione immaterialista (moderna) e poi amodale (cognitivista). In realtà, ritengo che tale nozione sia ormai troppo radicata nelle scienze cognitive per potersene semplicemente «liberare» o sostituirlo totalmente con concetti più dinamici e sistemici⁷¹. Per questo e a maggior ragione, è estremamente importante che tale termine venga usato con maggior consapevolezza della storia concettuale e dei limiti che irrimediabilmente porta con sé: il problema non sta nell'affermare che il cervello «rappresenti» uno stato del mondo o del corpo, ma nell'ingenuità di pensare a tali rappresentazioni come «cose», piuttosto che come insiemi di relazioni di accoppiamento tra il corpo, il sistema nervoso e l'ambiente stabilizzatesi in molte modalità e percorsi evolutivi differenti.

Tuttavia, in questo articolo ho deciso di lasciare questo sentiero per intraprenderne un altro, quello del superamento della concezione

⁷¹ Un esempio di ciò si può osservare in M. Rowlands, *Extended cognition and the mark of the cognitive*, cit., dove la presenza di rappresentazioni è considerata una caratteristica necessaria per parlare di processi cognitivi.

rappresentazionalista della cognizione. Ai miei occhi, la riforma del concetto di rappresentazione appare mossa, più che dal riscontro di una reale efficacia esplicativa, dal desiderio di mantenere una vestigia concettuale verso cui nutriamo, per la sua intuitività ed autorità storica, ancora rispetto. Io penso, tuttavia, che se gli sforzi per superare le incongruenze e le ambiguità di un principio superano i vantaggi teorici che esso offre alla nostra comprensione, potrebbe essere utile (se non doveroso) tentare di sviluppare dei modelli che possano svolgere il lavoro facendone a meno; e, per i motivi esposti finora, in questo modo mi appare il caso delle «rappresentazioni» nelle scienze cognitive. Nella mia ottica, la strategia di riforma a cui ho fatto riferimento – nella forma delle singole revisioni di neuroscienziati e filosofi della mente citati – assume valore non tanto perché fornisca una reale comprensione della mente e delle sue attività, ma perché potrebbe piuttosto costituire un punto di partenza verso una progressiva comprensione dei fenomeni cognitivi che, infine, non abbia più bisogno di ricorrere alla mediazione delle «rappresentazioni».

A fronte delle riflessioni di questa breve esposizione ho deciso di seguire gli autori di *The Embodied Mind* nell'affermare che il miglior modo per comprendere la mente e la cognizione sia di definirli come una forma di «enazione» (*enaction*), un neologismo di difficile traduzione che si riferisce ad una sorta di attivazione «dall'interno» o, se preferiamo, la determinazione degli elementi di una relazione a partire dalla relazione stessa. In questo senso, la mente non sarebbe tanto il prodotto di un organismo, quanto un insieme di attività sensori-motorie/moto-sensorie attraverso cui esso e il suo ambiente si delineano e definiscono vicendevolmente⁷². Omologamente all'accoppiamento portato avanti dalla deriva naturale, l'enazione è un tipo di relazione nel quale il mondo e i viventi si ridefiniscono continuamente a vicenda, influenzandosi l'un l'altro attraverso una fitta rete di sottosistemi interagenti in modi non lineari ed evolutivamente contingenti. La mente di un organismo è allora enattiva nel senso di un sistema che determina il mondo e il corpo vivente rimanendo al tempo stesso determinata da essi, in quanto rete di sottosistemi che li legano e li discriminano. La cognizione risulta enattiva nel duplice senso del processo di accoppiamento evolutivo tra una specie ed il suo ambiente quanto nello sviluppo ontogenetico di un individuo che definisce ed è definito dal suo mondo attraverso le sue esperienze di vita. Nella pratica delle scienze cognitive, un approccio enattivista si strutturerà come la ricerca dei meccanismi attraverso cui i sottosistemi sensori-motori, corporei e cerebrali si auto-organizzano e si strutturano vicendevolmente con le situazioni ambientali (naturali e sociali) in cui un organismo vive⁷³.

In secondo luogo, vorrei far riflettere sul fatto che se ci si rivolge, nelle scienze cognitive contemporanee, principalmente ai sistemi nervosi nel affrontare il problema della cognizione, ciò è dovuto al fatto che questi ultimi costituiscono (evolutivamente e a livello ontogenetico) un sottosistema fondamentale nel definire il mondo di un organismo e nello strutturare la sua azione: questo accade non perché essi siano sistemi rappresentativi avulsi dalla dimensione corporea e ambientale dell'organismo, quanto proprio elementi operanti nel strutturare la relazione di accoppiamento di individui, corpi e ambienti venendo a

⁷² Ma, come ho ribadito, nella mia prospettiva la mente non va identificata con ogni tipo di enazione, bensì con quei particolari tipi di enazione realizzati da organismi dotati di sistemi nervosi, esperienze fenomeniche e circuiti sensori-motori.

⁷³ F. Varela, E. Thompson ed E. Rosch, *op. cit.*, p. 206.

propria volta strutturati dalla relazione con tali fattori – oltre che dall’attività dei propri ulteriori sottosistemi. Senza sistemi nervosi non ci sarebbe esperienza mentale né pensiero, ma considerare questi ultimi come una semplice e l’unica fabbrica di tali prodotti non rende minimamente conto della reale dimensione della mente e dell’attività cerebrale poiché, come già affermava il matematico e informatico Marvin Minsky, il cervello stesso è corporeo e, esattamente come gli organismi in cui è inserito, esso si modifica attraverso lo sviluppo e l’attività dei suoi sottosistemi, così che uno stato cerebrale non è una *tabula rasa* che elabora in modo fisso dati recepiti passivamente dai sensi, ma il prodotto in transito di un’attività costante e continua di auto-organizzazione:

It makes no sense to speak of brains as though they manufacture thoughts the way factories make cars. The difference is that brains use processes that change themselves—and this means we cannot separate such processes from the products they produce. In particular, brains make memories, which change the ways we’ll subsequently think. The principal activities of brains are making changes in themselves⁷⁴.

L’idea che vede nella cognizione un’attività semplicemente localizzata nel cervello costituisce, nell’opinione di chi scrive, una visione ingenua e un re-taggio della tendenza filosofica a identificare processi complessi e distribuiti con «cose» e «sostanze». Sebbene ad un primo sguardo quest’ultimo possa sembrare un procedimento euristico, la teoria dell’evoluzione e il lavoro di pensatori sistemici come Bateson e Varela ci insegnano che la struttura del reale mostra una complessità e un dispiegarsi di interazioni irriducibili a qualsiasi tentativo di semplice identificazione. Tuttavia, mentre ci vengono mostrati i limiti dei nostri vecchi modi di pensare, ci viene anche offerta la possibilità di riconsiderare la dimensione degli organismi e delle loro menti con un occhio più adatto a comprenderli, trattandoli piuttosto come processi all’interno di sistemi di relazioni in cui tanto «l’intero» quanto le sue «parti» si determinano vicendevolmente.

Riassumendo, concepire le menti come sistemi e la cognizione come enazione significa questo: definirle come la storia e l’attività di accoppiamento che intercorre tra gli organismi e i loro ambienti attraverso una rete di sottosistemi interagenti a molteplici livelli – in cui i sistemi nervosi ricoprono un ruolo fondamentale – e la cui funzione consiste nel raggiungimento di un equilibrio dinamico con il proprio mondo (adattandosi ad esso e costruendolo «dall’interno»). Ogni mente è un sistema, una rete di processi reciprocamente dipendenti che si struttura su diversi livelli di interazione (cervello-cervello, cervello-corpo, organismo-ambiente, etc.) in cui ogni elemento è dotato di una propria specifica origine evolutiva e la cui comparsa ha determinato l’assestamento dei precedenti «sistemi-mente» su nuovi equilibri dinamici. Le variazioni evolutive si possono innestare solo su circuiti organici già in equilibrio, possono fissarsi solo integrandosi con l’insieme di relazioni già in atto tra l’organismo in cui avvengono e il suo ambiente e possono diffondersi solo se la riorganizzazione del nuovo circuito organico risulta efficace agli occhi della selezione. Al tempo stesso, la fissazione di queste variazioni col tempo provoca inevitabilmente una riorganizzazione delle strutture in cui si innesta, portando così allo stabilirsi di nuove situazioni di equilibrio (ulteriormente modificabili) tra i viventi e i loro ambienti. L’aggiunta di nuove variabili conduce così a sistemi intrecciati sempre più

⁷⁴ M. Minsky, *The society of Mind*, Simon & Schuster, New York, 1988 (ed. or. 1986), p. 288.

diversificati, ad ambienti ed organismi nuovi in cui emergono nuove capacità ecologiche e sociali, ma sempre a partire da basi funzionali più antiche.

Facendo ricorso a questo sguardo possiamo iniziare a superare la superstizione della cose-in-sé che ha animato parte della nostra tradizione filosofica e scientifica e che continua a identificare processi complessi e dipendenze reciproche come elementi isolati che *poi* entrano in relazione tra di loro⁷⁵. L'evoluzione estesa e il pensiero sistemico ci insegnano a comprendere che corpi, menti, cognizione, organismi e ambienti emergono come prodotti di dinamiche complesse e non lineari il cui orizzonte di appartenenza, e lo sfondo ineludibile che precede ogni sviluppo individuale, è la presenza di una rete di relazioni in continuo cambiamento.

⁷⁵ Per quanto riguarda il concetto di «superstizione della parola» e «superstizione della cosa», sono in debito con alcune riflessioni illuminanti esposte in C. Sini, *L'uomo, la macchina, l'automa*, Bollati Boringhieri, Torino 2009.