

EVOLUZIONE E LIBERTÁ

di Riccardo Furi

Mai come oggi i risultati delle scienze naturali, come la biologia evolutiva, la biologia molecolare, la neurofisiologia e le scienze cognitive, ci hanno permesso di considerare un quadro generale coerente riguardo l'origine, lo sviluppo e il funzionamento del nostro sistema organico. Tuttavia, i progressi delle neuroscienze e le attuali conoscenze in campo genetico sulla natura dell'essere umano e sul funzionamento dei meccanismi che permettono di svolgere normalmente la nostra vita, non sono diffuse, né accettate come sarebbe auspicabile. Al contrario, sono numerosi i tentativi di limitare l'importanza degli attuali dibattiti scientifici man mano che questi, in seguito alle nuove conoscenze acquisite, lambiscono (e spesso mettono in crisi) i concetti fondamentali che costituiscono la nostra immagine di *individuo agente*.

Seguendo la lezione di Wilfrid Sellars¹ possiamo inserire questo conflitto "divulgativo" nel contrasto dicotomico tra un'*immagine manifesta del mondo*, tipica del senso comune e la sua *visione scientifica*. Non c'è nessun errore, o contraddizione, nel ritenere l'immagine manifesta del senso comune una vera e propria teoria generale sul mondo, costruita attraverso una metodologia e osservazioni oggettive che hanno radici in epoche ancestrali dello sviluppo umano.

Noi viviamo *nella* visione del mondo del senso comune, una visione tutt'altro che ingenua, affinata nel corso della storia e che coinvolge gran parte del pensiero scientifico; l'immagine manifesta, oggi dominante quale cornice concettuale in cui pensiamo noi stessi e il mondo, guida le nostre azioni e deve il suo radicamento ai successi pratici che quotidianamente ci consente di raggiungere. È, indubbiamente, una strategia di successo: fornisce una chiave di lettura del mondo diretta e coerente, plasmata attraverso secoli di esperienze e, a parte alcune inadeguatezze, è ampiamente sufficiente allo svolgimento normale della nostra vita. Esistono vari motivi a difesa dell'utilità di una visione del mondo del senso comune, prima di tutto c'è un vantaggio di comunicazione: non è pensabile una completa sostituzione dell'immagine manifesta con le teorie scientifiche a causa dell'esclusiva specificità terminologica.

¹ Wilfrid Stalker Sellars (1912 – 1989), insegnò filosofia all'Università del Minnesota, a Yale, e poi a Pittsburg. È considerato uno dei più grandi filosofi americani del dopoguerra. I suoi contributi principali riguardano la filosofia della mente, del linguaggio e della scienza.

Le esemplificazioni del senso comune funzionano in quanto descrivono stati noti, su cui c'è un accordo sociale di massima; tuttavia in molti casi le due immagini si sovrappongono e l'immagine del senso comune mutua metodologie e concetti dalle teorie scientifiche, inglobandoli e rielaborandoli: pensiamo alle nuove applicazioni in campo tecnologico o medico i cui concetti sono ormai diffusi e posseduti da tutti gli strati sociali. In effetti il senso comune costituisce il contesto generale al cui interno vanno rintracciati gli esordi della scienza, si può ipotizzare che il senso comune abbia dato inizio all'impresa scientifica, ritenendo che essa gli avrebbe fornito indicazioni preziose sul rapporto dell'uomo con il mondo, anche il senso comune, infatti, ha bisogno di rispondere alle fondamentali domande circa la struttura della realtà.

La scienza viene promossa proprio perché il nostro bisogno di conoscenza è determinato dal bisogno di *agire* nel mondo, un agire sempre più sofisticato, ed è qui che l'immagine manifesta ha perso terreno rispetto all'immagine scientifica, in quanto non è in grado di elaborare teorie capaci di fornire una spiegazione e una previsione dei fenomeni paragonabile a quella delle teorie scientifiche. Oggi nessuno penserebbe di negare l'esistenza degli atomi, o di alcune altre entità rinvenute dal progresso scientifico che hanno contribuito allo slittamento, o all'eliminazione, di numerosi concetti che descrivevano interpretazioni false della realtà. Nonostante la revisione dei vecchi concetti fisici non sia stata indolore, oggi possiamo constatare i notevoli miglioramenti che la nostra immagine del mondo ha beneficiato grazie alle scoperte della fisica.

Auspiciabilmente ci possiamo augurare che la continua ricerca possa svelare le questioni ultime riguardanti la vita sulla terra e la nostra peculiare posizione, domande a cui nei secoli le speculazioni umane più eterogenee hanno cercato di dare delle risposte che sono risultate inadeguate alla costruzione di un quadro concettuale completo; per fortuna attualmente possiamo contare su numerose discipline scientifiche impegnate a fare luce proprio su questi interrogativi di questo genere: la biologia e la genetica, a fronte di una valanga di risultati sperimentali stanno definendo una esauriente cornice esplicativa sulle nostre origini. In seguito alla cornice concettuale esplicitata dalla *teoria dell'evoluzione neo-darwiniana*, si sono delineate varie correnti filosofiche impegnate nella sintesi dei dati scientifici all'interno di nuovi concetti che esprimono correttamente con maggiore rigore empirico ciò che siamo.

Le ipotesi presentate, però, non solo sono a volte svalutate, ma anche pubblicamente osteggiate, perché prevedono una rivoluzione concettuale rispetto alla presunzione di possedere particolari caratteristiche che fanno di noi entità completamente diverse dalle

altre specie, ad esempio l'essere umano come agente morale, responsabile delle proprie scelte. Si teme, nello specifico, che le teorie riduzioniste di stampo materialistico, che descrivono i processi decisionali del cervello come processi fisici, determinati da un rapporto causale quantitativo, se vere, eliminerebbero dal nostro orizzonte concettuale la convinzione di essere *soggetti liberi di agire*.

A fronte delle scorrette e fuorvianti interpretazioni date alle teorie riduzioniste; la tesi sostenuta in questo articolo è che, *nonostante un necessario processo di revisione o eliminazione del concetto comune di libertà, non è limitato, in nessun caso, il nostro potere di effettuare scelte soggettive*.

1. Cosa si intende per libertà. L'incompatibilità col determinismo e gli errori di valutazione del senso comune.

Prima di capire perché l'evoluzione, e il materialismo in generale, non sono una minaccia per la nostra libertà, dobbiamo introdurre il significato di questo concetto, così come viene inteso dal senso comune.

Nella nostra vita di tutti i giorni siamo abituati a prendere continue decisioni, alcune semplici ed elementari che non comportano alcun conflitto interiore, mentre altre, invece, più significative e importanti, sono tormentate e hanno un tempo più lungo di elaborazione per determinare l'azione che riteniamo più giusta: è qui, in quello che possiamo definire il tempo della decisione, che nasce il conflitto con i dati scientifici.

Ognuno di noi, infatti, non dà importanza solo all'esito della decisione, ma anche al modo con cui tale esito viene raggiunto; questo modo ci determina come soggetti morali e ci differenzia dalle altre specie animali.

Certo esistono vari gradi di libertà per cui, alcuni sicuramente, sono appannaggio di molte specie animali: un uccello ha la possibilità di volare dove vuole e i maschi adulti di molte specie possono decidere di accettare o meno lo scontro con un rivale; tutte queste decisioni però non sembrano libere fino in fondo, ma condizionate dalle possibilità che natura e ambiente hanno implementato nell'animale, che fa ciò che per lui è più utile ai fini della sua sopravvivenza, e non sceglie tra ciò che è giusto o sbagliato.

Una scelta in questo senso è volta esclusivamente al soddisfacimento di imperativi biologici: non è libero arbitrio, non è una scelta morale. Osservazioni di questo tipo rischiano di circoscrivere il concetto di libero arbitrio esclusivamente verso quelle scelte che prevedono un atteggiamento morale. Queste, però, rappresentano solo una parte

delle scelte che facciamo e non sono pochi i filosofi che considerano il problema del libero arbitrio come un problema ai margini dell'approccio scientifico.

Tuttavia le scelte morali che prendiamo durante la nostra vita, seppur emotivamente molto sentite, si perdono nella miriade di piccole decisioni quotidiane; da quando ci svegliamo non facciamo che prendere decisioni: come vestirsi, che strada fare per andare a lavoro, cosa mangiare. Possiamo considerare anche gli atti motori, o la preferenza di un sapore piuttosto che un altro come esempi di scelte soggettive e libere: scegliere di muovere il dito indice della mano destra implica comunque una decisione individuale e molte di queste sono comuni a tutte le specie, ma non saremmo disposti ad ammettere che un gatto o un cane scelgano come noi. È prerogativa diffusa intendere le nostre scelte non vincolate a nessuna determinazione, sia genetica e quindi naturale, sia ambientale che culturale; questi possono essere elementi valutativi, ma perché ci sia *vera libertà* l'agente deve decidere in piena autonomia e indipendenza dai condizionamenti, ovvero deve essere pienamente responsabile della sua azione.

Per citare William James²:

Il punto importante è che...le possibilità ci sono realmente...in quei momenti in cui...le bilance del destino sembrano oscillare da una parte o dall'altra...siamo disposti ad ammettere che la decisione non viene presa se non qui ed ora. È questo che dà una palpitante realtà alla nostra vita morale e la pervade...di un entusiasmo così strano e complesso.³

Dovremmo quindi postulare un tempo e uno spazio decisionale in cui il soggetto è virtualmente isolato da qualsiasi condizionamento: dalla sua natura filogenetica, e dai suoi vissuti ontogenetici in modo che possa elaborare gli elementi adeguati a piacimento e, indeterminatamente, scegliere.

Dalle conoscenze in nostro possesso non funziona così, almeno in parte: le nostre azioni sono diretta conseguenze del lavoro del nostro sistema nervoso e il cervello è un sistema deterministico che segue leggi deterministiche.

La maggior parte dei riduzionisti aderisce a una visione del mondo deterministica, cioè causalmente chiusa; il determinismo sostiene che tutta la realtà fisica (escludendo la fisica dei quanti) deriva la sua attuale manifestazione da una serie concatenata di precisi

² William James (New York, 11 gennaio 1842 – Chocorua, 26 agosto 1910), psicologo e filosofo statunitense.

³ William James, *La volontà di credere e altri saggi di filosofia popolare* (*The Will to Believe, and Other Essays in Popular Philosophy*, 1897).

eventi causali e, così, la realtà sarà il prodotto del verificarsi dell'insieme delle cause che lo precedono.

La tesi conclusiva di questa teoria è molto forte, sottolineando come ogni realtà implica un solo futuro possibile, determinato dalle condizioni precedenti alla sua realizzazione. Con una tesi così radicale, se il determinismo fosse vero, perderemmo qualsiasi speranza d'avere libertà di scelta: l'universo è un meccanismo così ben funzionante e concatenato a tutti i livelli che il prodotto delle nostre azioni non può essere diverso da quello che è. Per quanta forza di volontà crediamo d'avere è impossibile opporsi alle leggi dell'universo che ci governano. Il determinismo radicale, così come viene presentato, giustifica il timore di considerarsi meri meccanismi biologici che svolgono inevitabili compiti determinati, non esisterebbe nessun libero arbitrio e la nostra convinzione di poter scegliere liberamente sarebbe una semplice illusione.

La presente tesi viene infatti definita *incompatibilista* nei riguardi del libero arbitrio, è indifendibile e rappresenta le caratteristiche del determinismo portato alle sue estreme conseguenze. La tesi radicale infatti può essere presa in considerazione solo avendo l'opportunità di conoscere lo stato effettivo dell'universo in ogni suo particolare (microfisico e macrofisico), solo così la realtà ci si può dispiegare davanti come un libro già scritto; non a caso il punto di vista radicale è quello, cosiddetto, di "Dio". Quella che interessa a noi è, invece, una versione più moderata, compatibile con il libero arbitrio, o con una facoltà ad esso molto simile.

Il *determinismo compatibilista*, innanzitutto, non osserva la realtà da una prospettiva onnisciente, ma riduce l'orizzonte conoscitivo al punto di vista del soggetto agente, il che implica un notevole scarto predittivo sul futuro. Per come siamo fatti e per ciò che ci è dato conoscere ci è impossibile prevedere con esattezza ciò che avverrà ma possiamo provarci; quando ci troviamo davanti a una scelta l'unica nostra possibilità è selezionare la migliore tra le alternative che siamo in grado di elaborare, in base alle quali misuriamo l'esito futuro dell'azione.

Una limitazione notevole se pensiamo al concetto di libero arbitrio come azione autonoma, incondizionata e pienamente responsabile dell'individuo, ma che ci lascia comunque ampie possibilità di scelta, come questo intervento di J.C.C. Smart⁴ chiarisce esplicitamente:

⁴ J.C.C. Smart è professore emerito di Filosofia presso la Research school of Social Science della Australian National University.

Sostengo un punto di vista filosofico molto familiare: il compatibilismo; ciò equivale a dire che nonostante il determinismo sia vero possiamo comunque conservare un grado di libertà sufficiente per dare all'uomo semplice abbastanza per i suoi scopi pratici.

Non possiamo dare all'uomo semplice tutto ciò che vuole dal concetto del libero arbitrio, perché vuole una contraddizione, vale a dire che le nostre azioni debbano fluire dalle nostre credenze e desideri e parimenti non essere determinate. Agire per puro caso non è agire liberamente: sarebbe orribile!⁵

Possiamo quindi ora includere, a corollario della tesi, questo nuovo concetto di libero arbitrio, così definito in accordo con il determinismo: la nostra libertà di scelta, dunque, si esaurisce nella facoltà di selezionare la migliore azione fra un elenco di azioni alternative elaborate dal nostro sistema, il quale è in grado di manipolare solo determinati elementi rinvenibili sia internamente che esternamente al sistema.

Il libero arbitrio secondo me dipende dal numero spaventoso di connessioni sinaptiche del nostro cervello; noi abbiamo 10^{11} cellule, ciascuna ha circa 10000 connessioni, quindi 10^{15} connessioni. Se dunque esiste il libero arbitrio, e secondo me esiste una maggior o minor libertà d'arbitrio, esso è racchiuso nel numero delle connessioni. I geni sono in grado di determinare alcune delle proprietà dei neuroni, della loro organizzazione in strutture macro e microscopiche e una quota rilevante ma non totale delle connessioni: tutto quello che la nostra biologia e la nostra eredità non specificano, può essere specificato sia dalla nostra storia (ma questo è un altro condizionamento), sia in una grossa percentuale dal caso, sia forse da quello che noi chiamiamo "libero arbitrio".⁶

Seguendo quella che è l'opinione di un noto biologo come Edoardo Boncinelli⁷, adesso non rimane che dare una descrizione euristica di come funziona il nostro sistema cognitivo, e qui entrano in gioco le responsabilità del processo evolutivo. Attraverso la chiave di lettura fornitaci dal neo-darwinismo e sostenuta dai dati della biologia molecolare, possiamo arrivare a comprendere la complessità del cervello umano.

⁵ Benzoni – Coppola, *Nove domande sulla coscienza*, McGraw Hill, 2000. p. 68.

⁶ Benzoni – Coppola, *op. cit.*, p. 65.

⁷ Edoardo Boncinelli (Rodi, 1941) è un genetista italiano. Laureato in fisica presso l'Università di Firenze con una tesi sperimentale di Elettronica Quantistica (Relatore: Giuliano Toraldo di Francia). Nel 1968 una borsa di studio presso l'Istituto Internazionale di Genetica e Biofisica, CNR di Napoli, lo ha introdotto nel mondo della genetica. È stato direttore del Laboratorio di Biologia Molecolare dello Sviluppo presso l'Istituto Scientifico dell'Ospedale San Raffaele e Direttore di Ricerca presso il Centro per lo Studio della Farmacologia Cellulare e Molecolare del CNR di Milano.

2. Eredità e ambiente, i fondamenti dell'evoluzione

Nell'intervento appena riportato, il biologo italiano Edoardo Boncinelli, allude a uno degli argomenti più importanti della neurobiologia contemporanea, secondo cui la variabilità fenotipica neuronale supera notevolmente quella genotipica; secondo i dati a disposizione infatti, le informazioni contenute nel DNA non sono sufficienti a creare la fitta distribuzione spaziale delle sinapsi presenti nel sistema nervoso centrale.

Le istruzioni contenute nel codice genetico bastano giusto a determinare le funzioni strutturali del sistema nervoso, mentre la formazione, stimata, di circa 55 miliardi di neuroni, tra loro interconnessi è dovuta a una peculiare plasticità delle configurazioni neuronali, grazie alla quale innumerevoli connessioni si rimodellano sistematicamente.

La plasticità neuronale permette al sistema nervoso di riconfigurarsi in risposta alle interazioni con l'ambiente. Questa capacità è alla base di ogni processo d'apprendimento e di trasmissione della conoscenza manifestato dalle specie animali; la variabilità fenotipica garantisce, inoltre, notevoli differenziazioni nella risposta da un individuo a un altro. Una maggiore espressione della libertà va dunque ricercata nella maggiore complessità del sistema nervoso e nelle diverse configurazioni di risposta agli stimoli dell'ambiente, e nel nostro caso della società.

Una risposta che in gran parte deriva dalla nostra eredità genetica espressa dal fenotipo, effettiva manifestazione fisica di un organismo, in opposizione al suo genotipo, la totalità delle istruzioni ereditate che porta nel DNA, le quali possono essere o non essere espresse. Questa distinzione genotipo-fenotipo fu proposta da Wilhem Johannsen nel 1911 per rendere chiara la differenza tra l'eredità di un organismo e cosa dell'eredità viene selezionato. Il fenotipo è determinato soltanto in parte dal genotipo e i fattori ambientali possono avere una maggiore o minore influenza a seconda dei casi. Estendendo ulteriormente questo concetto, vengono a far parte del fenotipo di un organismo anche qualità ereditabili più complesse, come ad esempio il suo sviluppo, o il suo comportamento.

L'ereditarietà genetica e l'ambiente sono aspetti fondamentali della teoria evolutiva. Per mezzo di questi due strumenti fondativi la biologia evolutiva sta ricostruendo con minima approssimazione lo sviluppo della vita sulla Terra, dalla più piccola e semplice entità unicellulare, a organismi pluricellulari funzionalmente più sofisticati come i mammiferi.

Molti dei geni attualmente classificati dalla biologia molecolare sono uguali per tutti gli organismi, tanto nell'uomo che nel topo, che nel moscerino. Attraverso la ricostruzione dell'albero filogenetico e dell'albero dei geni che lega le specie in esame, e attraverso la

stima dei geni posseduti dalle specie ancestrali (gli antenati comuni di queste specie) e da "archi-MRCA" (Most Recent Common Ancestor, il più recente antenato comune che lega tutte le specie in esame), è stata ricostruita la storia dell'evoluzione, nell'ultimo miliardo di anni.

Premettendo che la ricerca è tutt'oggi impegnata a esaurire molte incertezze, senza entrare in dettagli che richiederebbero una più completa esposizione delle teorie e di dati precisi ai quali fare scientificamente riferimento, è utile inquadrare un contesto generale che fornisca alcuni strumenti interpretativi utili.

Ai primordi della comparsa della vita sulla Terra, le cellule procariote, sistemi primitivi relativamente semplici, si sono moltiplicate per circa tre miliardi di anni, fino a che, in seguito a una mutazione riuscita, emerse un tipo di cellula, quella eucariote, più grande, costituita al suo interno di organi e parti funzionalmente organizzate. La mutazione che ha permesso l'emergenza del sistema eucariote viene descritta e diffusa da Lynn Margulis. Nel suo lavoro del 1981 *Symbiosis in Cell Evolution (La simbiosi nell'evoluzione cellulare)*, Lynn Margulis sostiene che le cellule eucariotiche si sono originate come comunità di entità interagenti tra loro da cellule procariote invase da un simbionte unicellulare (come batteri e virus); la cellula ospite invece di morire, o eliminare l'invasore, è mutata, riorganizzando la sua struttura in un rapporto di dipendenza simbiotica, diventando una "super cellula". Questa teoria, nota come teoria dell'endosimbionte si fonda sulle osservazioni comparate della struttura cellulare eucaristica e l'azione dei virus: sia i mitocondri che i plastidi contengono DNA diverso da quello del nucleo cellulare e simile a quello dei batteri (per la forma circolare e le dimensioni). Nel corso delle successive proliferazioni la cellula ha perfezionato l'endosimbiosi e alcuni geni all'interno dei mitocondri sono trasmigrati nel nucleo formando quella che è l'attuale unità costituente minima di tutti gli organismi animali.

Usando un'immagine derivata dalle teorie di tipo computazionalista potremmo assimilare la cellula ad un piccolo processore.

Il nucleo è l'elaboratore centrale che manipola le informazioni contenute nel codice genetico, dove specifici geni all'interno della stringa di informazioni, come i geni Hox, detti "geni architetto", contengono tutto il progetto dell'organismo, così il nucleo, elabora le specifiche istruzioni (come potrebbe fare un qualsiasi calcolatore che segue procedure algoritmiche), e attraverso sintesi di proteine e amminoacidi, permette alla cellula di ricoprire il ruolo che le compete, nei pesci, rettili, uccelli o mammiferi, sia questa una cellula epiteliale, o un neurone.

Dalla comparsa dei primi cordati, organismi dotati di scheletro, circa 530 milioni di anni fa i pesci si svilupparono in una vera e propria “corsa agli armamenti”; per quasi trecento milioni di anni il graduale cambiamento dell’ambiente ha favorito innumerevoli mutazioni come se il nostro pianeta fosse un’enorme laboratorio sperimentale da cui emergevano specie filogeneticamente sempre più sofisticate e adatte. Con l’emersione della terra molte specie marine hanno mutato il loro apparato polmonare per poter respirare anche fuori dall’acqua: è dagli anfibi che poi si sono sviluppati gli abitanti della terraferma.

Tutto grazie alle diverse istruzioni che per trasmissione genetica sono contenute nel DNA, decodificato dal nucleo della cellula. Tutti i mammiferi placentati vissuti circa 140 milioni di anni fa, all’inizio del Cretaceo, mostrano di possedere un unico antenato rappresentante da un piccolo insettivoro dal quale differenti strade evolutive portano nell’Alto Cretaceo, 85 milioni di anni fa, fino all’ingresso sulla scena di un gruppo molto vario di mammiferi, detto dei *Laurasiateri*. e dopo altri 10 milioni di anni la comparsa dei piccoli roditori, quali il topo e il castoro, nostri vicini co-antenati. Già in questo periodo è evidente l’enorme evoluzione strutturale e cognitiva del cervello e del sistema nervoso in generale, che permette l’emergere di nuove funzioni in aggiunta a quelle del cervello rettiliano, come l’apprendimento dall’interazione con l’ambiente e le sue modificazioni, nuove interazioni sociali (come il riconoscimento della prole e del gruppo) hanno permesso la trasmissione orizzontale (in opposizione alla trasmissione genetica detta verticale) delle conoscenze: pensiamo all’abilità del castoro nel modificare l’ambiente costruendo dighe, e come questa abilità viene insegnata alle nuove generazioni.

Per circa 40 milioni di anni, fino a circa tre milioni di anni fa, lo sviluppo dei primati ha portato alle specie oggi conosciute come gli scimpanzè, i gorilla, gli orang-utan: esperti nel bipedalismo e nella brachiazione. Tra 3 e 6 milioni di anni fa incontriamo tutta una serie di ominidi, apparentemente bipedi, che via via si avvicinano al genere *Homo*; comincia la “rivoluzione della corteccia cerebrale”: due milioni di anni da oggi incontriamo *Homo habilis*, cosa lo distingue dalle australopitecine? Il volume encefalico su cui si basa lo studio della correlazione tra massa corporea e massa encefalica, per arrivare poi al Quoziente di Encefalizzazione (EQ), che rivela una letterale esplosione della nostra massa cerebrale negli ultimi 3 milioni di anni.

La formazione della corteccia cerebrale è evolutivamente recente e solo l’uomo la presenta in maniera così sviluppata; ma, se la pensiamo nel contesto di tutto il processo evolutivo, il progetto del nostro sistema nervoso si è sviluppato da quasi un miliardo di anni. Nel modello del “cervello tripartito” descritto negli anni cinquanta dal

neurofisiologo Paul McLean (MacLean P.D, 1964 *Man and his animal brains*, *Mod. Med.*, 32: 95-106), si possono distinguere chiaramente le “fasi di costruzione”.

Secondo questa teoria il cervello è organizzato in tre strutture sovrapposte ereditate nelle successive fasi evolutive: la parte più arcaica, collocata all'estremità della colonna vertebrale, costituisce il tronco encefalico e altre formazioni neuronali come l'Amigdala. Definito come cervello rettiliano, questo primordiale *cerebrotipo* possiede funzioni elementari e necessarie per la sopravvivenza, l'espressione comportamentale è fissata in schemi ripetuti e memorizzati a seguito di esperienze ataviche, fissate nel codice genetico e trasmesse ereditariamente come la lotta per la sopravvivenza dell'individuo e il soddisfacimento dei bisogni biologici propri e della specie.

Al cervello rettiliano si sono sovrapposte altre strutture organizzate in un sistema (che corrisponde al sistema limbico dei mammiferi moderni) con una maggiore quantità di corteccia primitiva; questo secondo *cerebrotipo*, possessore del cervello limbico (la corteccia limbica ha caratteristiche simili in tutti i mammiferi ma strutturalmente meno sofisticata della neocorteccia), è dotato di maggiore sensibilità emotiva. Il cervello limbico regola infatti i processi viscerosomatici ed emotivi, è il primo sistema omeostatico, in grado di elaborare le informazioni che arrivano dall'ambiente, tramite le afferenze dei sensi, e quelle somatiche interne.

Il comportamento del secondo *cerebrotipo* è già notevolmente meno ripetitivo e stereotipato del possessore del cervello rettiliano, la maggiore sensibilità e la spinta alle relazioni emotivo-sociali permette una maggiore variabilità alle risposte, un più alto grado di apprendimento e di trasmissione orizzontale della conoscenza. Test su scimmie e gatti, sottoposti a stimolazioni del cervello limbico dimostrano decise modificazioni nel comportamento in relazione alla zona stimolata.

La terza e più recente struttura formatasi è la neo-corteccia, il cervello neo-corticale si è evoluto parallelamente alle nuove funzioni cognitive dei primati e degli ominidi, appena evidente in questi, durante gli ultimi due milioni di anni si è notevolmente sviluppato rendendo possibili tutte le funzioni razionali dell'uomo moderno. Lobo frontale, lobo parietale, lobo occipitale e lobo temporale, sono alcune delle zone specifiche della neo-corteccia che ricopre le altre due strutture ed è deputata alle funzioni cognitive complesse, come il linguaggio, l'apprendimento e l'elaborazione concettuale.

Questa nuova struttura, somma degli sforzi evolutivi, rinvenibile solo nell'uomo, è strettamente collegata da numerose connessioni con le strutture sottostanti, ma non possiede connessioni dirette con il mondo esterno tramite le afferenze sensibili. Per

sfruttare ancora l'analogia computazionalista, la neo-corteccia ha la funzione di elaborare i dati registrati dalle altre due strutture, possiamo considerarla come un processore centrale estremamente potente in grado di correlare in parallelo le informazioni a sua disposizione, permettendoci di considerare, molto rapidamente, in base all'analisi concettuale, gli esiti possibili di molte alternative d'azione.

Lo sviluppo dell'encefalo nel terzo cerebrotipo ha permesso la nascita del linguaggio e del ragionamento logico, due caratteristiche che hanno spinto la nostra specie alla ricerca della conoscenza; grazie alla comunicazione interindividuale e l'analisi logica l'uomo ha potuto perfezionare l'abilità manuale e la capacità di creare utensili e strutture in grado di modificare l'ambiente in cui viveva.

L'innovazione tecnologica e la conseguente fine del nomadismo, legata all'invenzione dell'agricoltura e la capacità di comunicare e tramandare le conoscenze acquisite alle generazioni successive, ha consentito agli uomini di costituirsi in comunità. Sono state le prime comunità e le loro relazioni che hanno determinato lo sviluppo culturale (e quindi etico ed estetico) che sotto altre forme influenza ancora oggi le nostre esperienze quotidiane, ed è grazie alle notevoli capacità logico-deduttive di prevedere futuri possibili in base alle nostre conoscenze, che siamo liberi.

3. Le obiezioni alla spiegazione deterministica ed evolutiva

La lunga concatenazione deterministica dello sviluppo evolutivo trova nel nostro sistema nervoso centrale la sua più sofisticata manifestazione. Un sistema anch'esso descrivibile secondo le leggi naturali; tuttavia, per chiarire i restanti dubbi che il punto di vista del riduzionismo inevitabilmente solleva è necessario considerare anche le ragioni degli anti-riduzionisti.

Ci sono numerose ricerche sperimentali, come ad esempio gli studi di Benjamin Libet, che mostrano come il tempo di svolgimento del processo cerebrale che porta al compimento dell'azione, preceda il momento in cui l'agente è consapevole di produrlo, in breve la decisione avverrebbe prima della nostra consapevolezza della stessa.

La conclusione, per molti riduzionisti dell'ala radicale, è ritenere la nostra credenza di guidare la scelta un fenomeno illusorio. Il nodo filosofico maggiormente dibattuto dagli anti-riduzionisti riguarda il fenomeno che soggettivamente tutti esperiamo, considerato reale, irriducibile e causalmente efficace, ma che analizzato con gli strumenti della scienza, della cosiddetta ricerca in terza persona, è completamente determinato dal cervello.

Come è possibile conciliare i risultati sperimentali della neurofisiologia con un fenomeno il cui esclusivo accesso soggettivo ci viene dato con ferma evidenza?

Thomas Metzinger, dell'Università di San Diego ha proposto una teoria che solleva alcuni dubbi nei confronti delle conclusioni riduzioniste compatibili col determinismo: l'esperienza interna del fenomeno che rappresenta la libertà di scelta sarebbe un *processo agente allucinato (hallucinated agency)*.

Credo che ciò che debba essere attentamente analizzato sia l'esperienza soggettiva di processo agente attuale (*agency*). Perché ci esperiamo come liberi? (...) Ma che cosa è la volizione consciamente esperita? Secondo la mia teoria, essa è il contenuto fenomenico attivato da un modello trasparente del processo di selezione interna che guida l'organismo a eseguire, per esempio, uno specifico schema di comportamento motorio scelto tra un numero di possibili comportamenti, che sono stati preventivamente simulati internamente.⁸

Il fenomeno della volizione, continua Metzinger, non è introspektivamente rinvenibile finché non diventa cosciente, oggetto cioè di pensieri di ordine superiore, (ovvero, aggiungerei, dato di elaborazione della neo-corteccia). Al momento in cui tale fenomeno viene rinvenuto dalla "lente d'ingrandimento" della coscienza noi lo esperiamo come un *nostro* atto libero e autonomo, poiché viene integrato nella costruzione della nostra immagine del sé (*self-model*). L'emergere alla coscienza, di una o più alternative, avviene, però, successivamente alla selezione delle strategie eseguibili, così, se certamente questa può avere un ruolo, in qualità di supervisore, nella flessibilità della scelta o di veto, non ha alcuna responsabilità causale. In poche parole la nostra coscienza né crea, né causa la scelta.

Concesso allora che la scelta sia determinata dal cervello, com'è possibile definire questa "razionale" o "autonoma"? La risposta formulata dagli anti-riduzionisti è affidata in questa sede a Robert Kane, anti-riduzionista e naturalista, magistralmente riportata da D. Dennett nel suo "*L'evoluzione della libertà*".

Nel suo "*Significance of Free Will*" (1996), Kane parte dalla concezione comune di libero arbitrio, sostenendo che perché ci sia libertà è necessario che la lunga catena causale a cui siamo legati si interrompa in qualche punto e questo, per il nostro filosofo anti-riduzionista, non può che collocarsi all'interno del nostro processo decisionale; è nella nostra facoltà di ragion pratica, continua Kane, che si manifesta l'unico momento di *indeterminazione* dell'universo (meccanica quantistica a parte).

⁸ Benzoni – Coppola, *op. cit.*, p. 71.

C'è almeno un tipo di libertà che vale che è incompatibile con il determinismo, ed è un tipo significativo di libertà che vale la pena desiderare. Si tratta del potere di essere i creatori ultimi e i sostenitori dei nostri fini o scopi.⁹

Il modello del processo decisionale descritto da Kane, è determinato in tre fasi che elaborano gli input (interni ed esterni) da cui conseguono gli output: la prima fase, detta *volontà desiderativa*, fornisce gli input che vengono sintetizzati in output dalla *volontà razionale* se il processo è trasparente e non presenta intoppi. Quando, al contrario, il processo decisionale si trova a considerare più alternative in conflitto tra loro, ecco che entra in gioco la *volontà combattiva*. Durante la fase “combattiva”, quando il soggetto è indeciso tra più alternative contrastanti, si apre una finestra in cui tutto è possibile, anche violare le leggi del determinismo:

se c'è indeterminazione nel libero arbitrio, dal mio punto di vista, deve emergere da qualche parte tra l'input e l'output.¹⁰

Nella situazione conflittuale descritta dalla volontà combattiva, secondo Kane, si formano molteplici reti neurali ricorrenti e interconnesse che rinviano serie di impulsi che interferiscono tra loro finché una non prevale. L'attività caotica che deriva da queste reti non lineari permette una soluzione “creativa” al problema, in accordo con l'estrema plasticità e flessibilità neuronali; questo però non basta, come il nostro filosofo sa bene, le dinamiche non lineari, descritte dalla *teoria del caos*, riguardano ancora fenomeni deterministici.

L'agente, così, si trova in uno stato conflittuale volendo compiere l'azione sulla base di più motivazioni e quando il miglior output non è definibile il sistema introduce variazioni “casuali”. Anche le variazioni di tipo casuale, come il lancio di una moneta sono deterministiche, legate cioè, a implicazioni impercettibili che generano uno “pseudocaso” non rinvenibili per il nostro limitato punto di vista; ma ciò che Kane vuole è una genuina casualità, così sostiene che in un punto tra l'input e l'output deve esserci un istante di *indeterminazione quantistica*, nel momento in cui, l'ipotetico ago che oscilla tra l'azione A e l'azione B, deve esserci un istante in cui entrambe le azioni contrastanti si presentino, insieme, ugualmente disponibili.

Solo in questo caso sarebbe lecito dire che il soggetto poteva avere un'alternativa da scegliere, solo se la scelta non è deterministica, solo così, secondo Kane, è possibile

⁹ D. Dennett, *L'evoluzione della libertà*, Raffaello Cortina Editore, 2004, p. 138.

¹⁰ D. Dennett, *op.cit.* p.146.

eludere il principio deterministico per cui date tutte le informazioni sullo stato della realtà, esiste un unico futuro possibile e quindi, per il nostro agente, una sola azione possibile.

Kane pensa in questo modo di aver salvato il libero arbitrio, al contrario potrebbe aver complicato la situazione, pur di togliere l'individuo dalle proprie influenze lo ha lasciato scegliere a caso.

Ammettiamo comunque che la sua ipotesi sia plausibile e che decisioni particolarmente sofferte, quelle più importanti, siano affidate ad eventi indeterminati, più del lancio di una moneta: innanzitutto, considerata la natura dell'indeterminazione quantistica, non sarebbe possibile stabilire quale decisione sia o non sia deterministica; inoltre è impossibile che una tale facoltà del nostro sistema resti isolata da tutti i condizionamenti genetici, ambientali e culturali. Infine, in considerazione di quanto esposto, sorge spontanea la riflessione su un dubbio che si poneva William James, a cui Kane, e coloro che come lui sono spaventati dalle implicazioni del determinismo dovrebbero rispondere:

Se un atto libero fosse qualcosa di assolutamente nuovo, che non viene da me, dall'io che ero prima, ma ex nihilo, e semplicemente si attacca a me, come posso io, l'io che ero prima, essere responsabile?¹¹

Conclusioni

Il concetto di libero arbitrio, condiviso dal senso comune, ha una valenza pragmatica confermata induttivamente dal successo nelle pratiche quotidiane, ma è falso: la libertà di scelta deriva direttamente dal numero delle alternative che il nostro cervello è in grado di selezionare; il nostro cervello è un sistema deterministico progressivamente perfezionato dall'evoluzione nell'ultimo miliardo di anni; tutte le tappe, dagli organismi unicellulari agli uomini, fino ai meccanismi di selezione dell'azione da eseguire sono causalmente determinate da eventi macrofisici e microfisici.

Descritto in questa forma succinta e schematica il potenziale rivoluzionario del concetto scientifico di libero arbitrio turba sicuramente il sonno di coloro che sono alla guida di quelle istituzioni che si arrogano il diritto di indirizzare l'individuo nelle sue scelte morali, come le istituzioni religiose. Inoltre lo spettro dell'anarchia derivante dalla possibilità della completa deresponsabilizzazione dell'azione influenza scelte politiche conservatrici che non aiutano a familiarizzare con questi nuovi concetti. Senza entrare nel dibattito tra scienza e fede, forse oggi è giunto il momento di smettere di negare e demonizzare

¹¹ William James, *op. cit.* p. 210.

ipotesi provenienti dalla ricerca scientifica. L'allarmismo, al contrario, rischia di far penetrare queste idee nell'immagine manifesta in modo non corretto e superficiale. Siamo ciò che possiamo essere, in base alla nostra natura e alla nostra cultura, una cultura perfezionabile e rivedibile nei suoi concetti. Il nostro sistema cognitivo, la nostra natura, ci rende capaci di elaborare scenari predittivi, astrarre e combinare informazioni: immaginiamoci i primi insediamenti umani, culla del primo sviluppo culturale, e come l'uomo del neolitico poteva spiegarsi accadimenti quali la morte. In mancanza di strumenti conoscitivi l'invenzione del soprannaturale sopperiva alle lacune esplicative presenti nel crescente bisogno degli uomini di sapere. La nostra vita e pure la società sono fondate sullo scambio dell'informazione e solo l'uomo è capace di manipolarla in un senso così rivoluzionario per la natura, ma che a noi pare scontato. L'unico sistema per dipendere meno dai condizionamenti che regolano la nostra esistenza, e quella di tutti gli organismi, è, quindi, disporre di più informazione possibile in modo da poter selezionare un maggior numero di scelte. Non è affatto limitata la nostra libertà di scelta, finché noi stessi non limitiamo le possibilità di scegliere.

Riccardo Furi

Bibliografia

- William James, *La volontà di credere e altri saggi di filosofia popolare (The Will to Believe, and Other Essays in Popular Philosophy, 1897)*.
- Benzoni – Coppola, *Nove domande sulla coscienza*, McGraw Hill, 2000.
- D. Dennett, *L'evoluzione della libertà*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2004.
- W. Sellars, "Philosophy and the Scientific Image of Man", in W. Sellars, *Science, Perception, and Reality*, Routledge & Kegan Paul, London, 1963.
- Richard Dawkins, *The Ancestor's Tale: A Pilgrimage to the Dawn of Evolution*, 2006.
- Robert Kane, *Significance of Free Will*, 1996.
- Paul McLean, *Man and his animal brains*, *Mod. Med.*, 32, 1964.
- Lynn Margulis, *Symbiosis in Cell Evolution*, 1981.

