Lunga storia di noi stessi – Analisi del testo “Lunga storia di noi stessi” di Joseph Ledoux – di Andrea Vito.

Obiettivo di questo libro di Joseph Ledoux è partire dalla storia dei primi organismi viventi sulla Terra per tracciare una genealogia delle origini e delle strutture fondamentali degli animali e dell’uomo in particolare.

La relazione tra il comportamento e l’evoluzione è essenziale per il discorso qui presente. I protozoi, organismi unicellulari, non hanno un sistema nervoso, possiedono una sola cellula buona per tutti gli scopi, dunque non hanno i neuroni: eppure, essi hanno una solida vita comportamentale che li fa scappare dalle sostanze chimiche nocive e avvicinare a quelle utili. E’ lecito pensare che il comportamento (apprendimento, memoria) non richieda affatto un sistema nervoso.

I protozoi derivano dai batteri: essi sono i più antichi organismi viventi sulla Terra, comparsi 3,5 miliardi di anni fa. I batteri si avvicinano ed evitano cose utili e dannose del loro mondo.

I comportamenti di sopravvivenza hanno radici profonde, che risalgono agli inizi della vita.

I comportamenti e i sentimenti occorrono simultaneamente non perché i sentimenti guidino il comportamento, ma perché i loro rispettivi sistemi sono sensibili agli stessi stimoli.

L’essenza di chi siamo dipende dal nostro cervello: pensare,

provare gioia o dolore, comunicare attraverso la parola, riflettere sui momenti della nostra vita… Le radici del nostro cervello non sono visibili: bisogna scavare per scoprirle. A mano a mano che gli organismi si sono evoluti, il problema di controllare le attività comportamentali è diventato più complesso.

Secondo "la grande catena dell'essere", classificazione medievale basata sulla "perfezione" come vicinanza a Dio, l'uomo era il più perfetto degli organismi della Terra (tale visione prevedeva la comparsa dell'uomo sul pianeta circa 6000 anni fa, quando Dio popolò il giardino dell'Eden). Oggi, sappiamo con certezza che l'uomo non occupa un posto speciale nell'ordine naturale delle cose (egli è infatti solo un ramoscello su un altro ramo dell'albero della vita).

Con l'invenzione del microscopio elettronico, nel XX secolo, si è scoperto che alcuni microbi hanno un nucleo cellulare, dove è isolato il Dna, mentre in altri non esiste il nucleo e il Dna è libero all'interno della cellula.

Gli organismi privi di nucleo sono chiamati procarioti, quelli con cellule contenenti un nucleo sono detti eucarioti.

Ci sono due modi per tracciare la storia evolutiva: attraverso i fossili e la genetica moderna. Nel corso del volume, si parla molto di LUCA, cellula comparsa sulla Terra tra i 4 e i 3,8 miliardi di anni fa: essa è la base dell'albero della vita. Con probabilità, neanche LUCA è stato il primo esempio di vita sulla Terra. Nelle più antiche acque del mondo, Rna, Dna e proteine hanno generato forme primitive di vita, dette protocellule.

Un organismo è un essere vivente, un'entità che funziona come un'unità fisiologica le cui componenti operano per garantire il benessere, sostenere la vita dell'entità nel suo complesso e favorire la riproduzione. La missione di ogni organismo è acquisire sostanze nutrienti ed energia per permettere la

crescita fino al momento della riproduzione. Il metabolismo è il processo chimico attraverso cui le cellule producono e utilizzano energia.

L'evoluzione è un processo per cui le caratteristiche degli organismi in un gruppo cambiano di generazione in generazione per mezzo della selezione naturale. Tutti gli animali si diffondono, si nutrono e si accoppiano, ma il modo in cui lo fanno è specifico per il tipo di corpo che hanno.

I rudimentali comportamenti indotti da stimoli in organismi non mobili come le piante sono chiamati tropismi. Le piante non solo seguono il sole (ad esempio, i girasoli), piegando i loro steli, ma allineano le loro foglie in modo da massimizzare l'esposizione alla luce e favorire così la crescita. Le piante hanno capacità di muoversi (comportarsi). Le piante sentono l'ambiente, apprendono, immagazzinano informazioni e le usano per guidare i movimenti, si completano.

Ovunque si trovino, i batteri devono assolvere alcuni degli stessi compiti chiave svolti dagli umani per sopravvivere: evitare pericoli, rilevare e incorporare sostanze nutrienti e fonti energetiche, gestire fluidi ed elettroliti. L'intera esistenza di un batterio è contenuta all'interno della sua singola cellula, che è unica, da sola. I batteri possono acquisire informazioni sul loro mondo e usarle per guidare il comportamento.

La memoria è una funzione cellulare che facilita la sopravvivenza consentendo al passato di informare la funzione cellulare presente o futura (sia in un organismo unicellulare che multicellulare).

Nelle situazioni che pongono un problema di sopravvivenza, animali diversi esprimono comportamenti diversi: alcuni nuotano, altri volano, altri si muovono sulla terraferma, a quattro o due zampe.

I biologi evoluzionisti distinguono la causa remota (risposta alla domanda sul perché esiste un comportamento) e la causa prossima (risposta alla domanda su come il comportamento sia espresso in un organismo).

L'universo ha avuto inizio 13,7 miliardi di anni fa: la sua espansione ha portato alla formazione di stelle e galassie (10 miliardi di anni fa), del Sole e della Terra e del nostro sistema solare (6 miliardi di anni fa).

Inizialmente, sulla Terra non c'era vita, ma c'era acqua, una certa quantità di carbonio e il calore necessario per facilitare le reazioni chimiche.

Prima dell'arrivo di una cellula, ci furono certamente false partenze. Ipotesi per cui i primi oceani fossero freddi e acidi (con un ph basso): c'erano crepe nel fondale oceanico attraverso cui passava acqua, poi riscaldata e che saliva fino all'oceano attraverso camini idrotermali mineralizzati da carbonio e pirite. L'idrogeno entrava in reazioni chimiche prebiotiche con l'anidride carbonica per costruire semplici molecole a base di carbonio come la formaldeide e l'acetato. Si ritiene che il Dna sia emerso attraverso una trasformazione dell' Rna, dovuta forse a un virus che convertì un gene a Rna in un gene a Dna.

La vita sulla Terra è iniziata 3,8 miliardi di anni fa circa: la cellula LUCA era in grado di vivere tanto a lungo da replicarsi. I discendenti di LUCA si sono poi diversificati per formare il regno dei batteri. I batteri sono presenti ovunque (terra, mare, aria); gli archea possono sopravvivere a temperature di 100 gradi e nell'acido.

La sopravvivenza di una cellula dipende dallo scambio attivo di molecole tra il mondo esterno e il citoplasma attraverso la membrana cellulare.

Nei batteri e negli archea, il Dna fluttua libero nella cellula, mentre negli eucarioti è isolato dal resto del

citoplasma. Le cellule eucariote si sono evolute in modo tale da dare origine allo sviluppo di organismi multicellulari macroscopici (funghi, piante, animali): quest'impresa è impossibile da realizzare per i procarioti.

Un passo fondamentale per lo sviluppo di corpi macroscopici sulla Terra è stata la capacità delle cellule eucariote di aumentare dimensioni. Gli eucarioti producono più energia perché hanno i mitocondri, che usano ossigeno per generare energia. La riproduzione sessuale è iniziata ben prima della distinzione complessa tra maschi e femmine. All'inizio, gli eucarioti si riproducevano asessualmente come i procarioti, per poi scoprire un modo diverso di riprodursi. Quando lo spermatozoo e l'ovulo si incontrano, si fondono fisicamente cosicché lo spermatozoo possa fecondare l'ovulo. I geni sono rimescolati in un processo detto ricombinazione in modo che ciascun nuovo organismo possieda una combinazione di geni unica e differente da quella dei genitori.

Due requisiti chiave per la vita multicellulare sono l'adesione cellula a cellula e la comunicazione da cellula a cellula.

Un animale è un organismo multicellulare che non è una pianta né un fungo. Gli animali sono mobili: si spostano da un punto all'altro del loro mondo. Solo gli animali hanno evoluto il sistema nervoso e i muscoli.

Gli animali del periodo Cambriano erano tutte creature marine.

Le spugne sono creature sessili che trascorrono la maggior parte della loro vita adulta attaccate a un punto fisso. Il corpo delle spugne è costituito di vari tipi di cellule, tra cui i coanociti. Alcune spugne sviluppano anche un guscio esterno di carbonato di calcio, ma non è un tessuto poiché si tratta di un guscio fatto di sostanze chimiche inorganiche e non di cellule viventi. Ci sono state delle spugne particolari che hanno formato delle appendici (tentacoli) con barbe

affilate in grado di catturare il cibo e trasferirlo in un intestino. Tale capacità delle spugne ha aperto la strada agli cnidari e a tutti gli altri animali. Gli cnidari sono definiti dalla presenza di tessuti: essi hanno una serie di capacità sensoriali. Gli cnidari si riproducono sessualmente e asessualmente.

I sistemi nervosi sono costituiti da cellule specializzate, i neuroni, che possono comunicare rapidamente su lunghe distanze. I neuroni hanno un corpo cellulare e sono dotati di fibre nervose: una di queste è l'assone (invio di messaggi su lunghe distanze ad altri neuroni).

630 milioni di anni fa, comparvero gli animali bilaterali, con sistemi nervosi più elaborati, con neuroni in testa. Circa 350 milioni di anni fa, arrivano i millepiedi sulla terraferma: oltre a questi, si aggiungono ben presto gli anfibi, primi vertebrati a vivere respirando ossigeno atmosferico. La testa, negli organismi bilaterali, ospita anche il cervello, che riceve ed elabora gli input sensoriali e coordina le risposte comportamentali del corpo nelle immediate vicinanze. I tessuti sono il risultato di un processo di specializzazione cellulare: il tessuto che distingue gli animali radiali da quelli bilaterali è il sistema nervoso.

Benché si unico, il corpo dei vertebrati si è evoluto dal bauplan dei cordati invertebrati. La linea temporale dei vertebrati inizia con Haikou Lanceolata, fossile di 530 milioni di anni fa trovato in Cina. I pesci sono comparsi 520 milioni di anni fa durante l'esplosione del Cambriano: essi respirano estraendo ossigeno dall'acqua grazie alle branchie. Circa 375 milioni di anni fa, ai pesci succede qualcosa: arriva il pesciapode, creatura di transizione tra i pesci e i tetrapodi (un pesce dalle pinne lobate). Circa 330 milioni di anni fa, è il momento degli amnioti, animali il cui embrione si sviluppa in un sacco amniotico dentro il corpo. Poi, tocca ai rettili: essi si dividono in due gruppi, uno evolutosi per dare origine agli uccelli, l'altro per formare i mammiferi.

Sinapsidi e sauropsidi dominano la Terra fino a un riscaldamento (250 milioni di anni fa) e ad una conseguente estinzione di massa. Tra i sinapsidi, sopravvivono i cinodonti, che poi cederanno il posto ai mammiferi. Oggi, i mammiferi comprendono gli animali più grandi del pianeta. Circa 70 milioni di anni fa, compaiono i primati: dieta a base di foglie, fiori, noci e frutti, capacità di afferrare con le mani e con i piedi: possono saltare tra i rami e cercare cibo al di sopra del suolo, lontano dai mammiferi carnivori predatori. Gli esseri umani arrivano sulla Terra circa 6 milioni di anni fa: l'homo sapiens è l'ultima specie homo rimasta e comincia a dominare su animali più grandi, forti e veloci.

La nostra specie ha prosperato non perché più grande, veloce o forte, ma perché intelligente. Una ramificazione delle scienze cognitive e della loro iniziale connessione con l'informatica è l'intelligenza artificiale.

I comportamentisti introdussero il termine rinforzi per descrivere gli eventi oggettivi che aumentano la probabilità che i comportamenti si ripetano in futuro in situazioni simili.

Nessun altro animale eguaglia l'uomo nel pensiero concettuale astratto. Il linguaggio e il ragionamento relazionale hanno rinnovato la natura della cognizione.

La corteccia prefrontale nel cervello umano è uno dei principali luoghi di convergenza dell'informazione, una zona di "superconvergenza". Per risolvere i problemi che si pongono di volta in volta, con il controllo esecutivo prefrontale, si reclutano sottoinsiemi di circuiti diversi, secondo il compito da svolgere.

La coscienza dipende dai circuiti neuronali del cervello, non è associata, come aveva affermato Descartes, a un'anima non fisica, a sé stante.

Il sistema nervoso è un dispositivo che raccoglie informazioni sensoriali sul mondo per guidare il comportamento nella ricerca della sopravvivenza. Sofisticati metodi di misurazione dell'attività cerebrale hanno permesso di vedere che il contenuto dettagliato può essere letto (decodificato) nei segnali di attività neuronale prefrontale.

La coscienza umana dipende da processi cognitivi che si intrecciano con il linguaggio e la cultura. Ogni specie animale manifesta la propria raffinata forma di adattamento che le ha permesso di sopravvivere in modo unico.

Il solo fatto che sia difficile dimostrare la coscienza negli animali non significa che non abbiano una mente.

Le nostre emozioni sono le esperienze coscienti che ci stanno più a cuore. Noi ereditiamo un corpo significativo di credenze dagli assunti della psicologia del senso comune propria della nostra cultura e questo serve, poi, da base indiscussa per le nostre intuizioni.

Negli animali, a parte le spugne, i circuiti del sistema nervoso controllano le attività del bauplan che aiutano a mantenere l'organismo vivo e vegeto e in grado di riprodursi.

I sentimenti emotivi sono interpretazioni cognitive delle situazioni in cui ci troviamo (capacità resa possibile dall'evoluzione delle coscienze).

Le emozioni sono specializzazioni umane rese possibili dalle capacità uniche del nostro cervello.

Tra le conclusioni del volume, troviamo il concetto di coscienza autonoetica, intesa come capacità di modellare mentalmente il proprio sé in relazione al tempo. E' nella coscienza che dobbiamo riporre la nostra fiducia cognitiva e quella culturale, sostiene l'autore del libro, Ledoux, che ci ha permesso di partire dalle origini della vita sulla Terra per arrivare a trattare delle emozioni umane, che rendono

l’homo sapiens una delle creature più complesse esistenti sul pianeta.