

## Premessa

### Perché non capisce?

Da quando ho cominciato a lavorare su microchip nel lontano 1984 mi sono sempre domandato perché i programmi non sanno cosa stanno facendo? La domanda che mi tormentava era la seguente: perché una macchina che sta risolvendo un processo per mantenere una variabile controllata nel limite impostato, pur essendo molto efficiente, non sa cosa sta facendo?

### Sistemi formali

Dopo alcuni anni, mi sono imbattuto nel teorema di Gödel, poi con il concetto di macchina di Turing ho cominciato a capire qualcosa. L'aspetto principale è stato scoprire che non si può dimostrare la completezza di un sistema usando le regole in esso postulate.

### Evoluzione dei sistemi

La domanda successiva è stata, ma come fa un sistema ad evolvere? Come fa a scoprire la propria incompletezza e superarla? Per un umano è relativamente semplice, si prendono gli assiomi contenuti nel sistema formale e si prova a dimostrare la loro validità, quando si incontra un assioma che non si riesce a dimostrare quello è il limite della sua completezza. A quel punto si deve trovare un insieme di regole in grado di contenere il sistema formale precedente aggiungendo assiomi specifici di quel sistema, ovviamente anche il nuovo sistema conterrà un postulato indimostrabile al suo interno

### Perché non evolve?

Supponiamo di scrivere un programma basato su un insieme di regole, questo sistema continuerà ad eseguire i postulati su cui è fondato, ma non sarà mai in grado di costruire ulteriori sistemi formali, quindi, non potrà mai evolvere, questo perché un programma in nessun modo è in grado di modificare sé stesso creando nuove semantiche.

Probabilmente anche Alan Turing era arrivato a questa conclusione, tanto è vero che nell'ultima parte della sua vita ha cominciato a studiare i sistemi biologici.

### Perché i sistemi biologici evolvono

Ora vorrei concentrarmi sulla replicazione cellulare eseguita dal DNA. Il DNA contiene tutte le informazioni necessarie per creare nuove cellule con un DNA assolutamente identico a quello originale. Dicendo questo affermiamo che il DNA di qualunque specie vivente su questa terra contiene le informazioni per riprodurre sé stesso in base a "semplici" regole.

Il DNA è composto da guanina, adenina, timina e citosina. Gli unici legami chimici possibili in questa catena sono tra l'adenina e timina e guanina e citosina, ciò significa che non si possono creare tutte le possibili combinazioni con le quattro basi ma solo un sottoinsieme di esse. Credo che messa in questi termini possiamo affermare che il DNA è un sistema formale con regole di inferenza biochimiche e soggetto all'incompletezza. La biologia è in grado di evolvere e lo fa attraverso un sistema ricorsivo, i sistemi biologici evolvono ma non il DNA, quando il DNA si modifica per qualunque ragione è un errore.

So benissimo che questa faccenda è molto più complicata di così e, a volte, errori casuali nel DNA consentono l'evoluzione della specie, ma io ho solo voluto dare un'idea di massima di questo processo.

### *Riassumendo*

- Lo scopo principale del DNA è conservare e trasmettere informazioni.
- La replicazione è il processo attraverso cui queste informazioni vengono copiate e trasmesse alle cellule figlie.
- Questo processo è guidato da regole precise che garantiscono la fedeltà della trasmissione dell'informazione.
- In sintesi, il fatto che le regole del DNA siano implementate attraverso processi biochimici complessi non nega la sua natura di sistema autoreferenziale. L'obiettivo primario del DNA è conservare e trasmettere informazioni e, la replicazione è il processo attraverso cui questo obiettivo viene raggiunto, il DNA a meno dei limiti della fisica ha un comportamento deterministico.

## Il cervello

Nell'ultimo anno ho letto alcuni libri divulgativi riguardanti il funzionamento del cervello e ho scoperto alcuni fatti davvero interessanti e degni di analisi ma ora vorrei soffermarmi sulla plasticità cerebrale. In sostanza il cervello in qualche modo è in grado di auto-specializzarsi creando percorsi neuronali preferenziali, questo avviene soprattutto nella fase adolescenziale dove vengono letteralmente potati interi percorsi neuronali, questa è la ragione per cui apprendere lingue prima della pubertà è più semplice che dopo, sostanzialmente il cervello si auto modifica cambiando la sua topologia, ma non la sua struttura fisiologica, i neuroni sono tutti uguali, il magnesio chiude sempre la connessione tra assone e dendrite e il calcio lo apre, gli ormoni che determinano questa operazione non variano mai! Anche in questo caso ho semplificato le cose perché in realtà è un vero casino.

La cosa che mi interessava sottolineare è che il cervello funziona sempre allo stesso modo e non può modificare il suo funzionamento sarebbe un errore, ma modifica la sua topologia modificando i percorsi sinaptici.

## Conclusione

Ora concludo questa prima parte con una domanda, possono esistere altre strutture in grado di modificare la propria topologia senza necessariamente modificare sé stessi e creare le basi per un sistema in grado di evolvere?