

Mondo Nuovo (Neurologia)

il legame

di : venises

Pubblicato il : Sun 12 June 2011 6:30

Siamo geneticamente determinati o siamo modellati dall'esperienza?

Esiste il [libero arbitrio](#), siamo liberi di scegliere e pienamente responsabili dei nostri atti - o siamo dopotutto determinati dall'eredità e/o dall'ambiente?

Se trovate queste domande interessanti o anche solamente legittime e sensate, siete probabilmente affetti dalla *'sindrome dei secoli scorsi'* e vi ostinate a vivere in un mondo che non c'è più.

Verosimilmente, vi appassionerà [Hume](#) o forse sarete credenti nella soluzione cristiana a questo dilemma. Riterrete che queste questioni appartengano alla filosofia.

Certamente non avrete mai sentito parlare di Eric Kandel, ed ignorerete totalmente la differenza fra *memoria breve* e *memoria lunga* così come i meccanismi che presiedono all'apprendimento.

Siete, insomma, dei cittadini potenzialmente pericolosi e coscientemente irresponsabili¹.

[Eric Kandel](#), europeo emigrato negli Stati Uniti per poter fare scienza, è il primo studioso², nel 2000, ad essere insignito del premio Nobel in [Fisiologia o Medicina](#) per la scoperta del meccanismo fondamentale che presiede all'apprendimento³ (e alla memoria), studiando il sistema nervoso di un mollusco gigante, la [Aplysia californicus](#).

Kandel studia il [riflesso](#) che porta il mollusco a ritrarre la branchia quando il sifone viene toccato. Il mollusco ricorda lo "shock" subito e se viene toccato poco dopo sulla coda reagisce ritraendo la branchia⁴.

Il meccanismo fisiologico che regola questa forma elementare d'apprendimento ([memoria corta](#)) consiste in un [rafforzamento](#) (*sensitization*) delle [sinapsi](#) interessate (come ipotizzato nel 1894 dal grande neurologo [Santiago Ramon y Cajal](#): ci sono voluti cento anni per confermare scientificamente la sua ipotesi).

Ora, la scoperta fondamentale di Kandel è che, se ripetiamo lo stimolo un certo numero di volte, succede qualcosa di straordinario. La *memoria corta* dell'evento si trasforma in [memoria lunga](#)⁵. (*'E allora?'* vi sento già bofonchiare).

Il punto chiave è che la memoria corta e la memoria lunga sono regolate da due meccanismi fisiologici completamente diversi: rafforzamento della sinapsi per l'una, creazione di nuove proteine per la seconda.

E sia pure, direte voi, ma cosa c'è di sensazionale in tutto ciò? Ebbene, sapete chi crea queste nuove proteine? Indovinate? Ma i geni, ovviamente⁶.

Cade così la separazione fra 'geneticamente determinato' e 'influenzato dall'ambiente'.

Kandel si rende perfettamente conto di quale scrigno abbia scoperchiato; intitola la sua Nobel Lecture: "[Un Dialogo fra i Geni e le Sinapsi](#)".

E cosa fanno queste proteine? Attenzione: fanno crescere nuove sinapsi, modificano la struttura materiale del cervello. Sono i geni che, sotto l'influenza dell'ambiente, modificano la struttura fisica stessa del cervello e quindi la sua funzionalità (i pensieri possibili, la 'mente').

Diciamola in modo semplice: parlando ad un amico, lo influenzate, lo plasmate fino a modificare la

sua struttura cerebrale. Si stabiliscono nuove connessioni nel cervello dell'ascoltatore. Che aprono nuove possibilità di ... scelta - che non avrebbe avuto senza di voi.
Genetica ed ambiente s'intersecano e collaborano, materia e spirito trapassano una nell'altro.

La finiamo qui; ma non senza scagliare un'ultima pietra.
Quello di cui vi abbiamo parlato è successo negli ultimi 10-15 anni.
Allora, aveva detto tutto Hume? Ma in quale epoca vivete??

[Vilayanur Ramachandran sulla vostra mente](#)

[Ramachandran: I neuroni che hanno plasmato la civiltà](#)

[Vilayanur Ramachandran](#) parla (secondo video) dei [mirror neurons](#) come veicolo d'apprendimento e quale indice d'evoluzione "*lamarckiana*" della specie umana, contro la prevalente idea d'una evoluzione esclusivamente "*darwiniana*".

Attenzione al ruolo dei '*mirror neurons*' nella definizione dell'identità individuale: la filosofia indiana ha una base neurologica?

Per coloro che amano i giochetti: non perdetevi il riconoscimento visivo dei suoni, alla fine del primo video!

Di [Ramachandran](#) consigliamo vivamente la lettura del classico [Phantoms in the Brain](#) e del più recente [The Tell-Tale Brain](#)

1 questo è il terzo di una breve serie di post polemici (dopo quelli sulla [Geografia](#) e sulla [Biologia](#))

2 insieme ad [Arvid Carlsson](#) e [Paul Greengard](#)

3 L'*apprendimento* è definito come un mutamento, prolungato o permanente, del comportamento in risposta all'esposizione ripetuta ad uno stimolo determinato (Thorpe, 1956).

Si ritiene che la capacità d'apprendere dall'esperienza rappresenti uno dei tratti distintivi della specie umana (ancorché quest'ultima affermazione esponga un'idea alquanto confusa).

Più specificamente, dobbiamo distinguere fra [Habituation](#) e [Sensitization](#), laddove *Habituation* è un abbassamento della risposta ad uno stimolo ripetuto mentre *Sensitization* è l'opposto: una risposta amplificata quale reazione ad uno stimolo nuovo o potenzialmente nocivo.

La *memoria* è definita come "ritenzione dell'apprendimento". Una delle funzioni fondamentali della memoria è la riproduzione, in un tempo successivo, d'un comportamento appreso.

4 Kandel offre, a fini didattici, un'analogia con un essere umano che sia impaurito dall'aver udito uno sparo. Se, poco dopo, lo toccate da dietro sulla spalla, salterà dal terrore reagendo esageratamente ad uno stimolo innocuo - e diversamente da come avrebbe reagito senza quella esperienza precedente. Di Kandel raccomandiamo la lettura della raccolta di saggi [Psychiatry, Psychoanalysis and the New Biology of Mind](#).

5 Facciamo notare che questo comportamento è - da un punto di vista matematico - [non-lineare](#). Coloro che come me pensano che la possibilità di scelta esista (da non confondersi con il libero arbitrio, che è un concetto confuso) non saranno sorpresi: il processo non poteva che essere non-lineare.

6 Sino a quattro tocchi (nel caso dell'*Aplysia*) e la sinapsi si "rafforza" progressivamente. Un quinto tocco e la sinapsi invia un messaggio al centro della cellula nervosa, dove siedono i geni, che la cosa è seria. I geni reagiscono producendo una proteina, la quale fa crescere nuove sinapsi che mirano a moltiplicare le connessioni con i ricettori della cellula interessata - e solo con quella, in modo selettivo. È un potenziamento molto più efficace della connessione sinaptica, consistente in una sua moltiplicazione. L'esperienza è finita nella memoria lunga e potrà quindi essere 'ripescata' (e resa disponibile) a grande distanza di tempo. Per far questo, la Natura ha modificato il nostro essere fisico, a partire da uno stimolo puramente 'immateriale'.

7 A coloro che fossero seriamente interessati ad approfondire l'argomento (che non è più argomento di riflessione filosofica ma oggetto di indagine scientifica) segnaliamo gli ottimi corsi (disponibili in linea) del MIT:

- [9.01 Neuroscience and Behavior](#)
- [9.14 Brain Structure and Its Origins](#)

e i seguenti articoli:

- Rizzolatti, [Premotor cortex and the recognition of motor actions](#)
- Rizzolatti, [The Cortical Motor System](#)
- Rizzolatti, [Understanding motor events: a neurophysiological study](#)