

## Domande e risposte: Joseph LeDoux

Il processo di consolidamento della memoria può alterarne il funzionamento. Alcune ricerche affascinanti sono state condotte da Joseph LeDoux, che dagli anni Settanta, si è dedicato allo studio delle emozioni.

**Brian Bergstein**

**Q**uando si ha a che fare con lo studio della memoria è come se ci trovassimo in una sorta di età dell'oro. I ricercatori si pongono affascinanti quesiti su cosa sia veramente la memoria e su come sia possibile manipolarla. Alcuni scienziati stanno modificando i cervelli dei topi di laboratorio, in modo tale da impiantare delle memorie artificiali o rimuovere determinati ricordi. Altri stanno esplorando la possibilità di potenziare la memoria. Questo tipo di ricerche spesso suonano bizzarre, ma in realtà potrebbero condurre a soluzioni per prevenire la demenza, neutralizzare i disturbi post traumatici da stress, ridurre l'ansia, curare la depressione o combattere la tossicodipendenza.

La grande parte di questi studi è possibile, perché i neuro-scienziati hanno capito che la memoria è molto più malleabile di quanto si ritenesse in precedenza. Pensiamo per esempio a qualcosa che abbiamo fatto tanto tempo fa, in un pomeriggio assoluto, quando eravamo bambini. La nostra memoria comincia a frugare dappertutto alla ricerca di questo ricordo, ce lo mostra e poi lo ripone via intatto, allo stesso modo in cui riporremmo una fotografia dentro un baule in soffitta? Per decenni la risposta più frequente è stata affermativa: i ricordi più vividi vengono "consolidati" nel cervello e vi restano immutati. Ma oggi sembra vero l'esatto contrario: ogni qualvolta ricordiamo qualcosa, il nostro cervello riscrive o "riconsolida" la memoria. Il ricordo che abbiamo di un qualunque pomeriggio assoluto della nostra infanzia è semplicemente una versione dell'ultima volta che lo abbiamo ricordato.

Una delle sconcertanti implicazioni è che la manipolazione del processo di consolidamento può alterare la memoria e cambiare il modo in cui si ricorda. Alcune fra le ricerche più affascinanti su questa teoria sono state condotte da Joseph LeDoux, un neuro-scienziato che dagli anni Settanta si è dedicato allo studio delle dinamiche che generano emozioni nel cervello. Negli ultimi anni con i suoi colleghi ha verificato se la somministrazione di un ansiolitico a persone che ricordano un evento traumatico, possa ridurre lo stato di ansia provocato dai ricordi successivi. Se funzionasse potrebbe essere una delle tante opportunità per ridisegnare la memoria, come ha dichiarato LeDoux, nel suo ufficio di New York.

**La somministrazione di un farmaco ai pazienti durante il consolidamento di un ricordo fa pensare a una terapia avanzata per disturbi post traumatici da stress e per altri disordini.**

L'idea è tuttora attuabile. Non è ancora chiaro quale possa essere il farmaco in grado di attivare il meccanismo nell'uomo.

**Non potrebbe essere un ansiolitico come il propanololo, che è stato impiegato in altri esperimenti?**

Sappiamo che questo farmaco funziona molto bene nei topi. Nell'uomo è stato registrato qualche successo, ma al momento non sembra rappresentare una valida soluzione.

**Quali sono le probabilità di migliorare la memoria delle persone affette da demenza, o anche semplicemente quella di ognuno di noi?**

La questione che ci troviamo ad affrontare ogni qualvolta si ha a che fare con un'insufficienza della memoria, di qualunque tipo essa sia, è la seguente: si tratta dell'incapacità di recuperare un ricordo che esiste o è piuttosto il ricordo che non è più disponibile e quindi non c'è alcun modo di recuperarlo? La stessa cosa vale senz'altro per i problemi di memoria. Non riusciamo

a ricordare qualcosa, in qualche modo sembra davvero impossibile, ma due ore più tardi riaffiora dalla memoria. Ci sono dei ricordi nel nostro cervello che non è semplice recuperare. È qui, credo, dove è possibile intervenire. Si può fare qualcosa per favorire il processo di recupero della memoria.

**Cosa si può dunque fare?**

La cosa più banale è che si tratti di un problema di lento risveglio della memoria. Sappiamo che le situazioni dense di emozioni sono probabilmente più facili da ricordare, rispetto a quelle ordinarie. In buona parte ciò è dovuto al fatto che nelle situazioni emotivamente più coinvolgenti vengono rilasciate delle sostanze chimiche chiamate neuro-modulatori, in grado di migliorare il processo di archiviazione della memoria. Il cervello è più attento e reattivo. Tutti i meccanismi sono funzionanti e tutti gli ingranaggi ben oleati.

**Dunque potrebbe essere possibile progettare delle vitamine per il cervello in grado di favorire un analogo potenziamento?**

Gli effetti dei neuro-modulatori possono venire simulati attraverso l'assunzione di farmaci, in grado di replicare la stessa situazione. Oppure, se vogliamo ricordare qualcosa, è necessario inserirlo all'interno di un contesto significativo. In altre parole occorre renderlo rilevante, attraverso un'associazione di pensiero che conferisca un valore aggiunto positivo o negativo, oppure facendo qualcosa che aumenti il nostro livello di eccitazione, come per esempio, l'esercizio fisico.

**Può essere possibile una memoria artificiale, ovvero un dispositivo introdotto nel cervello in grado di recuperare ricordi perduti, in un paziente affetto da demenza o che abbia subito danni al cervello?**

Il DARPA (l'agenzia di R&S dell'esercito americano) sembra procedere a passo spedito con la ricerca su queste tecnologie. Progettano d'impiantare dei chip dentro il cervello. Si tratterebbe di una sorta di protesi artificiale che, invece di consentire il movimento di un arto, tenta di recuperare la memoria. Non ho idea di come possano riuscirci.



Fotografia: Adam Lerner

### **Non conosciamo ancora la strada per arrivarci?**

Io non la conosco. La memoria, prima di tutto, non è concentrata in un'unica area, ma con molta probabilità è distribuita attraverso molteplici aree del cervello, in milioni di sinapsi. Pertanto non ho idea di come sia possibile riconfigurarla o ripristinarla. Non so come sia possibile ristabilire i corretti modelli di connessione. Non credo sia possibile recuperare i ricordi perduti. Ma probabilmente è possibile recuperare in parte alcune funzioni per immagazzinare nuovi ricordi.

### **I disturbi della memoria rappresentano una questione molto complessa. Hanno a che fare con la nostra vera essenza. Trovare la cura per i disturbi post-traumatici da stress sarebbe fantastico, ma non si rischierebbe che le persone vengano trasformate in automi?**

O mostri privi di paura. Ci sono sempre delle implicazioni di carattere etico. Ma dovrei semplicemente tenerle fuori. Quando abbiamo pubblicato per la prima volta lo studio sul consolidamento della memoria, qualcuno scrisse una recensione

su "New York Times" chiedendosi cosa comporterebbe per un superstite della Shoà, che ha vissuto cinquanta anni con questi terribili ricordi, l'improvvisa cancellazione della memoria della Shoà stessa. Siamo ciò che siamo nel presente. Dopo ulteriori studi siamo giunti alla conclusione che paziente e analista dovrebbero demolire gradualmente un ricordo fino al punto in cui si sentono in grado di farlo. Gli studi indicano che questo metodo riduce l'eccitazione, rimuove l'aspetto emotivo dalla situazione, piuttosto che cancellare il ricordo stesso. L'altro aspetto della questione è che è anche possibile potenziare i ricordi. Così abbiamo eseguito degli studi sui topi, somministrando loro del propanololo, che indebolisce la memoria. Ma se somministriamo l'isoproterenolo (che produce l'effetto opposto sui neuro-stimolatori del cervello) la memoria si rafforza. Se abbiamo un metodo per potenziarla, la memoria, una volta recuperati i ricordi, diventa più potente ed efficace.

### **In quale circostanza le persone vi ricorrerebbero?**

In generale le persone che hanno una memoria debole, non riescono a ricostruire molto bene i ricordi. Nel caso in cui venga loro somministrato un basso dosaggio di isoproterenolo, potrebbe essere possibile aumentarlo un poco. Potremmo inoltre consentire ai pazienti delle esperienze positive attraverso un'iniezione di isoproterenolo e fare in modo che conservino il ricordo di queste, piuttosto che di quelle negative.

### **Sareste in grado di costruire in queste persone una maggiore quantità di ricordi positivi?**

Sì, esatto.

### **Immagino che ciò potrebbe essere di aiuto alle persone per combattere la depressione.**

Per quanto ne so, non è mai stato fatto. Ma sarebbe senz'altro fattibile.

### **Allora perché non è mai stato fatto?**

Io ho avuto l'idea un po' di tempo fa, ma poi è come se mi fosse passata di mente. Forse prima o poi mi deciderò a fare qualcosa. ■

*Brian Bergstein è vicedirettore di MIT Technology Review USA.*