

L'energia di due banane

di Alberto Oliverio

Sandra Aamodt e Sam Wang

IL TUO CERVELLO
ISTRUZIONI PER L'USO
E LA MANUTENZIONEed. orig. 2008, trad. dall'inglese
di Luisa Agnese Dalla Fontana,
pp. 280, € 18,
Mondadori, Milano 2008

Le conoscenze in ambito neuroscientifico stanno tratteggiando un'immagine del cervello e della mente umana sempre più dettagliata. Queste conoscenze hanno avuto un deciso impatto su numerose discipline: la filosofia della mente, in primo luogo, ma anche l'etica, l'economia, l'estetica, il marketing. Termini conosciuti di recente, come neurofilosofia, neuroetica, neuroestetica, fanno ormai parte di una cultura in cui discipline più tradizionali e antiche, come appunto la filosofia o le scienze cognitive, si pongono nuovi problemi e mutano punto di vista sulla base dei continui progressi in campo neuroscientifico. Ma le ricadute delle nostre conoscenze sul cervello non riguardano soltanto questi più vasti aspetti conoscitivi, bensì anche l'uso che possiamo fare del nostro

cervello, la sua "manutenzione", due punti al centro di un recente saggio scritto da due noti neuroscienziati, che rispettivamente dirigono e intervengono su una delle più prestigiose riviste nel settore, "Nature Neuroscience". Il libro di Sandra Aamodt e Sam Wang ha un taglio estremamente accessibile e pratico e si rivolge a quanti non si vogliono limitare a conoscere i più recenti progressi in questo settore ma anche desiderino comprendere come migliorare l'uso del cervello e tenerlo in forma.

Va subito detto che questo saggio non è un manuale di *self help*. Oltre ad avere una solidità scientifica che deriva dalle competenze dei due autori, si articola su tre livelli: quello rivolto a fornire alcune informazioni di base su strutture e funzioni cerebrali, quello che punta a sfatare alcuni luoghi comuni (ma ben consolidati) sul cervello e, infine, quello pratico, in cui vengono forniti gli opportuni suggerimenti per migliorare prestazioni intellettuali, superare alcuni disagi, prevenire invecchiamento e condizioni involutive. Faccio subito un esempio, relativo al frequente luogo comune secondo cui useremo appena il 10 per cento del nostro cervello, un vero e proprio mito che è stato anche sfruttato per proporre tecniche per mettere in moto il residuo 90 per cento di materia grigia "inutilizzata". Aamodt e Wang non si limitano a dirci che questa affermazione è insensata, come d'altronde farebbe la maggior parte dei neuroscienziati, ma ci indicano anche come le nuove tecniche di imaging cerebrale dimostrano che operazioni anche semplici

sono sufficienti per produrre attività in tutto il cervello. Forse, notano i due autori, il mito del 10 per cento, oltre che sospinto ad arte da quanti propongono mirabolanti esercizi e tecniche di potenziamento, nasce dal fatto che certe funzioni cerebrali sono talmente complesse e distribuite in vaste reti nervose che gli effetti di eventuali danni, limitati a una sede particolare, non balzano subito agli occhi.

Ma veniamo al cervello "reale", una "macchina" efficiente, che impiega, come indicano gli autori di questo saggio con un paragone colorito, meno energia della luce di un frigorifero, circa dodici watt, l'equivalente in un giorno della quantità contenuta in due grosse banane. Pur essendo più efficiente rispetto ai sistemi meccanici, il cervello divora comunque energia, in quanto, benché pesi soltanto il 3 per cento di tutto il corpo, ne consuma un sesto di quella totale. Questo dispendio energetico è causato dal fatto che il cervello, anche quando lo riteniamo inattivo, non riposa mai: ognuno dei suoi circa cento miliardi di neuroni deve infatti conservare il campo elettrico che gli consente di comunicare con gli altri, di essere pronto all'azione. E poi non è soltanto il pensiero che dipende dal cervello, ma la produzione di ormoni, il mantenimento di funzioni ricorrenti come il sonno e la veglia, il mantenimento della pressione arteriosa, l'alternarsi di sazietà e fame e via dicendo.

Dopo aver passato in rassegna alcune delle funzioni sensoriali più importanti, ma anche considerato argomenti apparentemente lievi, come i meccanismi del solletico o del riso suscitato da un barzelletta, gli autori dedicano ampio spazio ai mutamenti di questo organo nel tempo, e più in particolare agli anni della vecchiaia. In questi anni la fisiologia cerebrale si modifica e possono emergere malattie degenerative che intaccano le nostre funzioni motorie (come il morbo di Parkinson) e cognitive (si pensi all'arteriosclerosi e al morbo di Alzheimer). È possibile prevenire l'invecchiamento cerebrale o per lo meno contrastarlo, antagonizzando così i deficit cognitivi, una memoria che vacilla

e un pensiero meno pronto ed efficiente? Sulla base di ricerche ben consolidate, Aamodt e Wang indicano come mantenere vivo il cervello dipenda indubbiamente dal tenerlo occupato, praticando interessi e impegnandolo con piccole e grandi sfide di tipo cognitivo. Ma il punto critico, come indicano numerosi studi e una recente ricerca pubblicata su "Nature Neuroscience" è fare in modo che il cervello sia ben irrorato dal sangue, grazie a un esercizio fisico quotidiano: una migliore irrorazione, e quindi ossigenazione cerebrale e disponibilità di zuccheri, si traduce in un cervello in migliore salute e, di conseguenza, in grado di migliori prestazioni.

L'esercizio fisico di tipo aerobico (come ad esempio una passeggiata a ritmo sostenuto o una corsa che porti il ritmo cardiaco a circa 120 pulsazioni/minuto) esercita un effetto benefico sulle capacità intellettuali a tutte le età, ma soprattutto nella vecchiaia. Esiste infatti un'inoppugnabile correlazione positiva tra capacità aerobica (misurata grazie a un breve test su un tapis roulant) e capacità cognitive (soluzione di problemi matematici o comprensione di un brano scritto) di adulti e anziani. Grazie a studi di neuroimaging è stato osservato che nei soggetti che si esercitano fisicamente, e che sono quindi dotati di una buona capacità aerobica, si verifica una maggiore attivazione di quei territori corticali che sono normalmente attivi nella lettura (corteccia prefrontale e parietale) e nel calcolo matematico (solco intraparietale). Ciò non significa che più ci si esercita fisicamente più si sia dotati dal punto di vista cognitivo, ma che la vita statica comporta una riduzione di tutte le funzioni esecutive (attenzione, memoria, ragionamento, presa di decisioni ecc.), mentre la vita attiva le potenzia e/o ne contrasta il declino.

Come si vede da questo esempio, le istruzioni per la "manutenzione" cerebrale possono modificare la nostra vecchiaia: ma il libro è ricco di altre informazioni, che, oltre alle attività cognitive, riguardano anche i comportamenti di cui è fatta la nostra vita quotidiana, dall'alimentazione alle differenze tra gli stili cognitivi ed emotivi dei due sessi, allo stress, alla presa di decisioni. Il tutto in modo sempre lieve, ma non per questo banale o semplicistico.

oliverio@oliverio.it

A. Oliverio insegna psicologia
all'Università "La Sapienza" di Roma

L'INDICE DELLA SCUOLA

è stato rimandato
a OTTOBRECome la cultura
sopravvive ai barbari,
istruzione
e disuguaglianza,
la condizione
occupazionale
dei laureati in Italia
e in Europa,
le riviste della scuola.

L'atlante degli specchi

di Franco Pastrone

Mark Ronan

IL MOSTRO E LA SIMMETRIA
UNA DELLE PIÙ GRANDI
SCOPERTE DELLA MATEMATICAed. orig. 2006, a cura di Stefano Gattei,
pp. 256, € 22,
Raffaello Cortina, Milano 2007

Alice guarda nello specchio e scopre un mondo uguale, ma diverso, simmetrico al proprio mondo e decide di entrarvi. "Ora, Kitty, (...) ti dirò come la penso a proposito della Casa dello Specchio. (...) c'è la stanza che puoi vedere dall'altra parte del vetro... è uguale al nostro salotto, solo che le cose sono all'incontrario". Poi la storia prende un'altra via, la partita a scacchi, ma ogni tanto le simmetrie ritornano, anzi sono un secondo tema ricorrente di *Oltre lo specchio*. La metafora dello specchio è un tema ricorrente anche nel libro di Mark Ronan, che cerca di raccontarci, attraverso esempi e immagini, il mondo delle simmetrie e delle idee matematiche a esse collegate. Così si entra in un ambiente simile alla casa degli specchi del luna park, dove il numero degli specchi man mano cresce e anche l'angolo formato tra due specchi cambia, non è necessariamente retto, ma gli specchi possono essere reciprocamente inclinati di vari angoli, per darci un gioco di simmetrie sempre più numerose e più difficili da afferrare nel loro insieme.

Dal punto di vista matematico, alle simmetrie si collega un concetto di fondamentale importanza non solo in matematica, ma anche nella fisica delle particelle, nelle teorie dell'universo, in cristallografia, in altre discipline ancora. È il concetto di "gruppo". Questa teoria nasce con la breve memoria di Evariste Galois (1811-1832), scritta la notte prima del duello fatale che lo condurrà a una morte atroce non ancora ventunenne. Nel manoscritto, con grafia un po' affannosa, viene introdotta la teoria dei gruppi in relazione al problema della risoluzione di equazioni algebriche e termina con la famosa frase: "...questa dimostrazione deve essere completata. Non ho tempo". La memoria fu inviata dal fratello a Gauss, Jacobi e altri famosi matematici, che non compresero e non diedero peso a un lavoro troppo anticipatore dei tempi. Solo nel 1843 Liouville la lesse e capì l'importanza dei risultati di Galois, e fece pubblicare il testo nel 1846. Usando il linguaggio attuale, in modo molto semplificato, un gruppo è un insieme di elementi con delle regole operative interne per generare altri elementi dello stesso insieme e può descrivere permutazioni, simmetrie, matrici e altri oggetti matematici (una permutazione non è altro che un cambiamento dell'ordine di sequenze di numeri, lettere, oggetti: tutti i possibili anagrammi di un nome sono permutazioni dell'insieme originale di lettere).

Come diffusamente esposto nel libro, un successivo fondamentale

contributo alla teoria, con applicazioni alla soluzione di equazioni differenziali, venne sviluppato a fine Ottocento, dal matematico norvegese Sophus Lie. Nella seconda metà del Novecento, con il crescente interesse per la teoria dei gruppi, un numero rilevante di matematici di grande livello (Tits, Conway, Fischer, Leech, Gorenstein, oltre a molti altri) cominciò a occuparsi del problema della classificazione dei gruppi e della costruzione di tutti i gruppi possibili, intesi come classi di gruppi in base alle loro dimensioni e alle loro proprietà, sempre facendo riferimento alle simmetrie e alle permutazioni. Queste ricerche sfociarono in un progetto: "la Classificazione", più tardi rinominato "l'Atlante". Il numero degli specchi aumentò a dismisura, fino alla consapevolezza che esistevano dei gruppi anomali, non classificabili nella tavola "periodica" degli elementi base dei gruppi, e che alcuni di questi hanno dimensione incredibilmente grande, fino a due gruppi chiamati, per la loro esagerata grandezza, "il Piccolo Mostro" e "il Mostro" tout court. Per dare un'idea della sua mostruosità Ronan, ci ricorda che il Mostro richiede la permutazione di 97.239.461.142.009.186.000 specchi.

Tutto questo Ronan cerca di raccontare nel suo libro, nonostante le notevoli difficoltà di rendere accessibile un argomento che man mano si fa più complesso e difficile da spiegare senza ricorrere ai tecnicismi matematici che rendono l'argomento assai arduo; come si rendeva conto un matematico coinvolto nel progetto, MacLane: "Era una materia profondamente tecnica", difficile come ricerca e impervia se si volesse cercare di renderla comprensibile a un pubblico non specializzato. Conway e Norton, due inventori del Mostro, scrissero un articolo dal titolo *Monstrous Moonlight*, dove Moonlight si presta a molte interpretazioni: follia, questioni misteriose, luce riflesse di una sorgente non nota, connessioni folli da chiaro di luna con altre teorie, come la teoria dei numeri o la teoria delle stringhe, il modello dello spazio-tempo e altre teorie fisico-matematiche.

Lo sforzo di Ronan è notevole, ma non sempre raccoglie il successo desiderato e desiderabile di comprensibilità da parte di un pubblico, anche con una cultura matematica non banale. Troppo spesso ricorre la frase "ma dirò qualcosa di più al proposito in seguito", senza che quello che poi verrà detto ci aiuti molto a capire meglio. Lo stesso autore conclude con le parole: "Abbiamo trovato il Mostro, ma esso rimane un mistero. È probabile che la comprensione della sua intera natura getterebbe luce sulla stessa struttura dell'Universo. Ma per questa storia ci vuole un altro libro". Speriamo che il prossimo libro sia più chiaro e ci illumini, anche solo della luce riflessa di una luna piena.

franco.pastrone@unito.it

F. Pastrone insegna fisica matematica
all'Università di Torino