ALBERTO OLIVERIO

LA VITA NASCOSTA DEL CERVELLO

GIUNTI

S A G G I G I U N T I

SCIENZE UMANE

a cura di
Alberto Oliverio

Alberto Oliverio

La vita nascosta del cervello

GIUNTI

È vietata la riproduzione dell'opera o di parti di essa con qualsiasi mezzo,
se non espressamente autorizzata dall'editore.

www.giunti.it

© 2009 Giunti Editore S.p.A.
Via Bolognese, 165 - 50139 Firenze - Italia
Via Dante, 4 - 20121 Milano - Italia

ISBN 9788809754416

Edizione digitale realizzata da Simplicissimus Book Farm srl

Prima edizione digitale 2010

Premessa

Il cervello ha una sua vita nascosta, privata, un insieme di attività e funzioni di cui non siamo consapevoli. Dai semplici riflessi all'emozione, dai desideri alla memoria, dalla nascita di idee creative alle decisioni, la mente oscilla tra conscio e inconscio, tra trasparenza e oscurità. Le neuroscienze si sono inizialmente concentrate sugli aspetti più tradizionali e palesi del comportamento, quelli che sembrano dipendere dal nostro controllo diretto e di cui abbiamo piena consapevolezza: movimenti e sensazioni, linguaggio, attenzione e memoria fanno parte di un catalogo iniziale le cui pagine ci hanno fornito un primo nucleo di conoscenze. Ma l'animo umano è fatto anche di tensioni e sentimenti inespressi, di desideri latenti e ricordi da tempo sepolti, di decisioni apparentemente immotivate, di bivalenze emotive. Molti di questi aspetti della mente si svolgono a livello inconscio, sono attività sotterranee che conferiscono una dimensione più complessa e frastagliata alla psiche.

Man mano, ci siamo anche resi conto che il cervello non riposa mai e che quando lasciamo vagare la fantasia, e persino quando dormiamo, diverse aree della corteccia sono estremamente attive: continuano a vagliare memorie, a consolidarle e ristrutturarle, ad aggiornare i ricordi del passato con le esperienze del presente. Questa vita nascosta del cervello, questa sua attività in parallelo con altre funzioni mentali, ci dice che i neuroscienziati sono appena all'inizio del lavoro di scavo archeologico: conosciamo soltanto alcuni strati, che affiorano con più facilità, ma i livelli più profondi ci sfuggono, anche se le sonde di cui disponiamo ci avvertono della loro presenza. Un livello inconscio, diverso rispetto all'inconscio freudiano, caratterizza molti aspetti delle funzioni cerebrali: si aggiunga il fatto che non tutto è lineare nella logica del cervello e che alcune separazioni tradizionali cominciano a sgretolarsi. Ad esempio, oggi sap-

piamo che nel corso della prima infanzia i movimenti, con la loro logica interna, contribuiscono a dare forma alle funzioni cognitive, dal linguaggio alla logica del pensiero.

Col progredire delle conoscenze, grazie a un'integrazione tra neuroscienze e psicologia, non soltanto la psiche ma anche la coscienza ci appaiono sotto una luce diversa. Paradossalmente, l'antica opposizione tra neuroscienze e psicoanalisi sta andando incontro a un ridimensionamento e il confronto della psicoanalisi con i dati empirici delle neuroscienze genera risonanze concettuali: benché metodi, strumenti e linguaggio delle due discipline siano fondamentalmente diversi, sta emergendo un territorio comune, quello che riguarda appunto ciò che non è conscio, ciò che si verifica a insaputa dell'Io, di cui non siamo consapevoli. La celebre frase di Sigmund Freud, "l'Io non è padrone a casa sua" trova oggi numerosi riscontri nella conoscenza di disparate attività mentali. Da un lato perciò, grazie alle neuroscienze, emergono nuove teorie della coscienza[1], dall'altro si sta delineando una neuroscienza dell'esperienza che tenta di ridurre la distanza che separa ancora la soggettività dall'oggettività, le descrizioni in prima persona da quelle in terza persona[2]. Certamente, una delle difficoltà che si pongono a una "scienza della coscienza" è il rendere oggettivo, vale a dire valutare con gli strumenti della scienza e in particolare delle neuroscienze, ciò che è soggettivo, un fenomeno che ha una dimensione diversa da individuo a individuo e, nel tempo, all'interno di uno stesso individuo: ma su questa strada gli studi sulla dimensione inconscia delle funzioni cerebrali rappresentano un primo passo importante.

L'esplorazione della vita nascosta del cervello, o in termini meno letterari delle funzioni di cui non siamo consapevoli, non è soltanto rilevante per i neuroscienziati o per gli psicologi cognitivi ma, più in generale, riguarda noi tutti. Infatti, sapere come siamo fatti, cosa pilota alcune condotte al di fuori della coscienza, può aiutarci ad essere più accorti e consapevoli: questo può apparire come un paradosso della mente, ma la mente, come vedrete, è piena di paradossi.

1. G. Tononi e G.M. Edelman (1995), «Consciousness and Complexity», *Science*, *282*, pp. 1846-1851.

2. M. Maldonato (2007), «La coscienza prismatica. Un mosaico di forme incostanti». In M. Maldonato (a cura di), *La coscienza: come la biologia inventa la cultura*, Guida, Napoli.

Capitolo I
La vita nascosta del cervello

Misterioso non è l'inconscio ma la coscienza
Gregory Bateson[1]

Riteniamo di avere pieno accesso alla nostra mente e di essere consapevoli di gran parte dei nostri processi mentali: la realtà è però diversa in quanto numerose attività, dalla visione alla memoria, alle decisioni si verificano a livello inconscio. Il nostro cervello, inoltre, lavora anche quando riteniamo di aver "staccato la spina" e si abbandona a sogni ad occhi aperti caratterizzati da un ridotto stato di coscienza. Abbiamo a che fare con un inconscio diverso rispetto a quello freudiano ma non per questo meno inquietante: almeno per chi ritiene di esercitare un pieno controllo sulle proprie funzioni mentali che invece hanno luogo nostro malgrado o più semplicemente a nostra insaputa.

Per gli alpinisti il nome di Angelo Mosso è legato alla Capanna Margherita, sul Monte Rosa, che il fisiologo torinese fece costruire non soltanto in quanto amante della montagna ma anche, e soprattutto, per studiarvi il funzionamento del corpo umano ad alta quota. Gli interessi di Mosso erano centrati sul lavoro muscolare e sulla circolazione cerebrale, due territori, quello muscolare e quello nervoso, che competono per approvvigionarsi di ossigeno dal sangue. In condizioni di riposo, il 20% del sangue pompato dal cuore irrora il cervello, il quale invece dispone di meno ossigeno quando il corpo è in piena attività muscolare. Lo scienziato, che godette di vasta fama internazionale, fu il primo a svolgere complicati esperimenti sulla circolazione cerebrale, anche se oggi viene spesso ricordato per un esperimento molto semplice, se non elementare. Nel 1880 Mosso

1. G. Bateson (1984), *Mente e natura, un'unità necessaria*, Adelphi, Milano.

ideò un test originale: fece stendere su un asse di legno uno studente e, dopo aver fatto scivolare sotto la tavola un cuneo di legno, la spostò sino a trovarne il baricentro.

A questo punto lo scienziato poteva tenere in equilibrio l'asse con due sole dita: era infatti sufficiente esercitare una minima pressione a destra e a sinistra per farlo restare in piano (insieme allo studente che vi era disteso sopra). Si può immaginare che lo studente fosse un po' emozionato e che il suo cervello fosse in piena attività: ma se il ragazzo, seguendo le indicazioni del professore, si rilassava, l'asse si inclinava dalla parte dei piedi in quanto alla testa (o meglio al cervello) affluiva meno sangue. Mosso ritenne che questa fosse un'evidente dimostrazione che quando si pensa il cervello ha bisogno di più sangue, anche se oggi esiste qualche dubbio sulle spiegazioni che vennero date: la tavola si inclinava verso i piedi quando il soggetto "smetteva di pensare" oppure quando a causa di una minor tensione nervosa si verificava una diversa distribuzione del sangue nel corpo, quando cioè più sangue affluiva alle gambe e all'intestino? A favore di quest'ultima ipotesi giocano i dati di un esperimento eseguito negli anni Cinquanta del Novecento da Louis Sokoloff, un grande esperto di circolazione e metabolismo cerebrale.

Nel 1953 Sokoloff registrò per un'ora intera l'elettroencefalogramma e il flusso cerebrale di uno studente impegnato a risolvere problemi matematici. Misurando la quantità di ossigeno consumato in base alla differenza tra sangue arterioso e venoso, il neuroscienziato si proponeva di determinare il consumo energetico del cervello impegnato in complesse attività psichiche. Ci si attendeva che il consumo di ossigeno fosse più elevato nel corso della soluzione di problemi, ma con grande stupore Sokoloff notò che non esistevano differenze tra il consumo nel corso dell'attività psichica e quello a riposo, quando lo studente teneva gli occhi chiusi e si rilassava, senza concentrarsi su un problema o comunque senza pensare. Questi risultati erano quindi in contrasto con le aspettative e il senso comune: molti ritengono infatti che il cervello sia una specie di computer che va in standby e si rianima quando esegue un qualche compito, come la soluzione di problemi matematici. In realtà quest'organo, che pur avendo il 2% della massa corporea consuma il 20% delle calorie che introduciamo giornalmente con l'alimentazione, dissipa la stessa quantità di energia che sia attivo oppure inattivo. Ma cosa succede nel cervello inattivo, o meglio in apparente riposo?

Esistono processi che ci sfuggono in quanto si verificano a livello inconscio? I classici studi sull'attività cerebrale, come quello ormai storico di Sokoloff, si basano sulla misura di funzioni cognitive manifeste – quale la soluzione di un problema – accessibili a livello conscio: e se durante il "riposo" avessero luogo funzioni cognitive inconsce di cui non siamo consapevoli? Al giorno d'oggi questa ipotesi gode di un forte credito: in base ai risultati di numerosi esperimenti si ritiene infatti che il cervello a riposo sia in realtà impegnato in attività simili a quelle che hanno luogo nel sogno ad occhi aperti, quando si verifica una selezione di memorie recenti che vengono sottoposte a una continua rielaborazione volta a tessere la trama delle memorie autobiografiche e a incasellare i ricordi in categorie[2]. Lo studio sul funzionamento del cervello a riposo è decollato soltanto pochi anni fa, grazie alla disponibilità della PET (Tomografia ad Emissione di Positroni), una tecnica che visualizza quelle aree del cervello in cui si accumula più zucchero radioattivo e che sono pertanto più attive (lo zucchero sostiene il metabolismo cerebrale come quello degli altri organi del nostro corpo). Un esperimento tipico di *Brain imaging* (visualizzazione delle aree o nuclei cerebrali più attivi in un particolare momento) si basa sulla determinazione dell'attività metabolica cerebrale in una persona ad occhi chiusi e sulla successiva determinazione dell'attività cerebrale quando la stessa persona è impegnata in un compito cognitivo: paragonando le due immagini cerebrali è possibile evidenziare le aree che si attivano durante un compito particolare.

Utilizzando la PET, si è dunque notato che vi sono dei territori della corteccia che manifestano una forte attività in condizioni di riposo, mentre entrano in uno stato di calma quando vengono eseguiti compiti cognitivi di tipo linguistico. L'attività in condizioni di riposo, non è un rumore di fondo (una sorta di brusio come quello prodotto da una radio disturbata), vale a dire che non dipende da un insieme di fattori casuali e irrilevanti, ma testimonia piuttosto dell'esistenza di una complessa rete nervosa che entra in azione nel corso del riposo e si "spegne" quando il cervello pensa[3].

2. M.E. Raichle e D.A. Gusnard (2002), «Appraising the Brain's Energy Budget», *Proceedings National Academy of Sciences*, *99*, pp. 10237-10239.

3. M.E. Raichle, A.M. MacLeod, A.Z. Snyder, W.G. Powers, D.A. Gusnard e G.L. Shulman (2001), «A Default Mode of Brain Function», *Proceedings National Academy of Sciences*, *98*, pp. 676-682.

Le aree maggiormente attive nello stato di riposo sono disposte prevalentemente al centro del cervello, lungo la linea che separa i due emisferi, a partire dalla corteccia mediale prefrontale: dai calcoli fatti dai ricercatori è emerso che, quando queste aree entrano in funzione nel corso di quello che dovrebbe essere uno stato di "riposo" del cervello, esse utilizzano il 30% in più di calorie per grammo di tessuto cerebrale rispetto alle altre aree. Dunque, quando il cervello sembra essere a riposo perché non svolge compiti cognitivi, come appunto risolvere un problema matematico o comprendere il significato di una frase, in realtà lavora di più o, se non altro, è estremamente attivo. Ma questa sua iperattività che cosa riguarda?

Il circuito nervoso eccitato nello stato di riposo – definito anche circuito di *default*, termine che in informatica si riferisce allo stato o alla risposta di un sistema qualunque in assenza ("per difetto") di interventi espliciti – comprende strutture come la corteccia prefrontale mediale, il giro del cingolo e l'ippocampo, aree che sono normalmente coinvolte nei processi di memorizzazione, in particolare nelle memorie autobiografiche (il ricordare cosa abbiamo fatto ieri, quali scuole abbiamo frequentato, i fatti salienti della nostra vita, ecc.). Secondo numerosi studiosi questo circuito ha a che vedere con quello che in inglese si chiama *daydreaming* e in francese *rêverie*, o sogno ad occhi aperti: l'ippocampo fornisce l'accesso alle memorie che vengono valutate dalla corteccia prefrontale mediale da un punto di vista introspettivo, il che può essere utile per fare una sorta di pratica interna o tacita in rapporto ad azioni e scelte future. Insomma, si tratta di un circuito in cui vengono rimasticate e rielaborate le esperienze del passato per speculare sul futuro, su nuove possibilità e strategie. Una riprova di questa interpretazione proviene da recenti ricerche che dimostrano che nelle persone che si abbandonano a un'attività di sogni ad occhi aperti il circuito di default è attivo mentre esso si disattiva quando vengono praticate attività cognitive che richiedono attenzione e vigilanza[4].

L'attività del circuito di *default* non è circoscritta ai momenti di

4. F. Malia, M.F. Mason, M.I. Norton, J.D. Van Horn, D.M. Wegner, S.T. Grafton e C.N. Macrae (2007), «Wandering Minds: The Default Network and Stimulus-Independent Thought», *Science*, *315*, pp. 393-395.

veglia, quando si "stacca la spina" e si lascia vagare la mente: risulta anche attivo negli stati di coscienza ridotta o assente, come è stato accertato valutandone l'attività in persone sotto anestesia o nelle prime fasi del sonno, quando si abbandona lo stato di dormiveglia per dormire. L'attività del circuito di *default* nel corso del sonno è funzionale alla catalogazione e conservazione delle memorie: il continuo dialogo di questo circuito con l'ippocampo fa sì che le esperienze diurne vengano rivisitate anche quando non siamo consci, che siano ricucite tra loro e aggiunte a quella narrazione che costituisce la memoria autobiografica. Ma l'attività del circuito è anche funzionale alla produzione e stabilizzazione delle sinapsi, i punti di contatto tra neurone e neurone, che permettono a una rete nervosa di codificare esperienze: ciò giustifica l'elevato consumo di glucosio da parte del circuito di *default* in quanto, per produrre e stabilizzare la rete nervosa su cui si basano le nostre esperienze, è necessaria un'elevata attività metabolica.

In sostanza, grazie alle tecniche di *Brain imaging*, oggi possiamo spingere il nostro sguardo su attività ai limiti della coscienza di cui si può essere appena consapevoli o totalmente inconsapevoli: attività che costituiscono una specie di vita privata del cervello e che indicano come il conscio e l'inconscio si alternino tra loro e facciano capo a vere e proprie strutture o sistemi da cui dipendono i vari aspetti della vita mentale. Ma il mondo dell'inconscio, come indica Arthur Schniztler nei suoi scritti sulla psicoanalisi e in buona misura in tutti i suoi romanzi che hanno accompagnato in parallelo il percorso compiuto da Sigmund Freud, è più complesso e articolato di quanto non indichi la semplificante dicotomia conscio/inconscio. «In effetti la psiche non è una realtà così semplice. E più in specifico [si è scoperto] che in essa, oltre al conscio, sono presenti e agiscono molte forme di inconscio. Si è scoperto che il buono non è semplicemente buono, che il cattivo non è semplicemente cattivo; che sia nelle anime virtuose i sentimenti, per così dire, più peccaminosi, sia nelle nature più corrotte la nobiltà d'animo e il bene, non sono celati, ma appaiono visibili a chi sappia osservare attentamente. Si è inoltre scoperto – e questa è stata probabilmente la scoperta più importante – una sorta di fluttuante territorio intermedio tra il conscio e l'inconscio. L'inconscio non inizia così presto come si ritiene, o come talvolta per pigrizia si finge di credere (errore a cui gli psicoanalisti non sempre sfug-

gono). Tracciare i confini tra conscio, medioconscio e inconscio nel modo più preciso possibile: in questo consisterà appunto l'arte del poeta»[5].

Schnitzler si riferisce a un territorio di mezzo, tra inconscio e conscio, che chiama "medioconscio": una sorta di regno delle percezioni e dei ricordi che sfugge al dominio dell'interamente razionale e conscio e che tuttavia non è riconducibile all'inconscio. È una zona della psiche nella quale si muovono le riflessioni e i dialoghi interiori dei suoi personaggi, come avviene in James Joyce o in Italo Svevo. Ma queste "terre di mezzo" non appartengono soltanto all'arte e alla letteratura; man mano, anche in ambito neuroscientifico, si profila una situazione in cui i limiti tra consapevolezza e inconsapevolezza, conscio e inconscio sono più frastagliati di quanto si ritenesse sino a pochi anni or sono: come vedremo parlando di alcune funzioni "esecutive" quali memoria, scelte e decisioni.

5. A. Schnitzler (2001), *Sulla psicoanalisi*, Edizioni SE, Milano, p. 23.