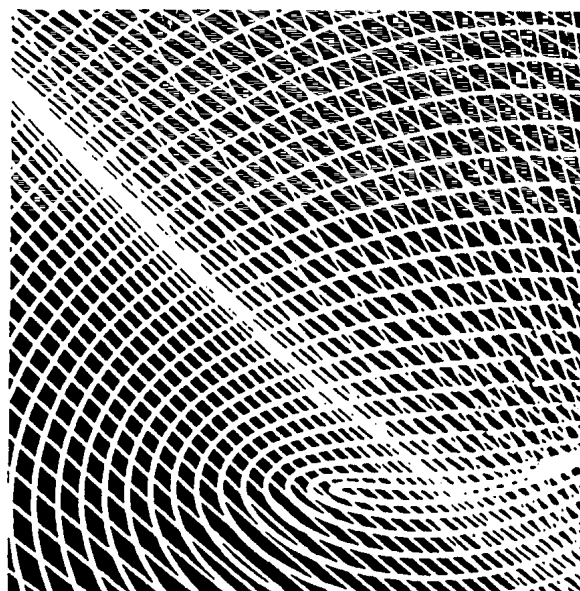


RITA LEVI MONTALCINI

LA GALASSIA MENTE



La scacchiera cerebrale

La galassia mente

*La partita deve essere « costruita » con criteri razionali;
...in cui ogni pezzo ha il suo specifico e importante valore sulla scacchiera...*

F.A. Danican Philidor, 1746 *58

Studi neuroanatomici hanno evidenziato un numero astronomico di interazioni fra le componenti dei sistemi cerebrali di gran lunga superiori, seppure non dissimili, a quelle che caratterizzano le mosse dei pezzi di una scacchiera.

Si tratta di milioni di miliardi di mosse attuate in base a un sistema a struttura gerarchica.

La partita a scacchi non è un insieme di mosse casuali, ma è la sequenza logica di un'idea o di un piano prestabilito che si realizza nel corso dello svolgimento della partita stessa.

Il gioco degli scacchi risale, in base a reperti archeologici rinvenuti nel 1977 nel deserto iraniano, a non meno di 4000 anni fa, quando le capacità intellettuali degli appartenenti alla specie dell'*Homo sapiens* non differivano sostanzialmente da quelle dei suoi attuali discendenti.

Rispetto alle altre attività ludiche prevaleva e prevale negli scacchi la messa in atto, da parte dei giocatori, di sofisticate elaborazioni mentali nel prevedere e attuare le più lungimiranti strategie.

Soltanto recentemente si è riconosciuto quanto diversificati possano essere i possibili sviluppi di una partita a scacchi.

Il matematico Edwin Anthony *59 ha calcolato che il numero dei movimenti per le prime dieci mosse di una partita è pari a 10 elevato alla 29° potenza, un dato che è stato confermato con l'ausilio del computer.

Una cifra, questa, di così formidabile entità da porre in risalto l'immenso numero di funzioni cerebrali coinvolte in tale attività ludica.

Né i giocatori dei periodi arcaici, né quelli dei secoli successivi, pur destreggiandosi abilmente nell'eseguire il gioco degli scacchi, potevano rendersi conto che il successo o l'insuccesso potessero dipendere da capacità intellettuali delle quali non si conosceva l'origine né i meccanismi funzionali.

Nei suoi versi, Dante Alighieri *60 facendo riferimento alle luci del cielo così si esprime:

... ed eran tante, che'l numero loro più che ill doppiar delli scacchi s'immilia.

Il loro numero era così grande da superare quello che si otterrebbe sommando i primi 64 termini (quanti sono i riquadri di una scacchiera) della progressione geometrica dei doppi a partire dall'uno (che è un numero altissimo, di venti cifre, pari alla formula $2^{64}-1$).

Dante ricorda la nota leggenda orientale secondo la quale il re di Persia, Shiram, ricchissimo e annoiato da ogni cosa, convocò i saggi e promise qualsiasi ricompensa purché gli trovassero un modo per rendere piacevoli le sue giornate.

Un suo saggio, Sissa, gli portò il gioco degli scacchi e in cambio chiese un chicco di grano per la prima casella, due per la seconda, quattro per la terza, e così via, sempre raddoppiando, fino alla sessantaquattresima casella della scacchiera.

Il re, dopo aver accettato in modo alquanto leggero l'impegno, presto si rese conto che tutto il grano del regno non sarebbe bastato per mantenere fede alla promessa fatta, e che, anzi, per ottenere tale quantità si sarebbe dovuta coltivare più volte tutta la superficie della Terra.

La totale ignoranza della natura delle attività cerebrali era peraltro comune anche ai massimi esponenti della filosofia, dell'arte, della musica, della letteratura e della scienza. Nella scacchiera cerebrale il Re e la Regina corrispondono alla neocorteccia e al complesso limbico.

L'uno e l'altro sono fautori delle più alte funzioni cerebrali.

Gli altri pezzi, paragonabili rispettivamente agli Alfieri, alle Torri e ai Cavalli dell'attività ludica, si identificano nei sistemi sub-corticali (striato, talamo, ipotalamo, cervelletto e midollo allungato), che integrano e a loro volta sono sottoposti all'azione dei pezzi dominanti.

Nella scacchiera delle neuroscienze così delineata non erano stati tuttavia definiti la locazione e il ruolo esplicito dai « pedoni » (linfocine, endorfine, fattori ormonali, fattori di crescita ecc.).

Nel 1975 avevo affermato che « nonostante tutte le sue straordinarie prodezze, il NGF *61 non ha ancora trovato un'esatta collocazione tra i pezzi in continuo movimento nella scacchiera delle neuroscienze.

È questo forse il migliore segno della sua vitalità e dell'impatto non soltanto già attuato, ma potenziale in un'area che è attualmente nella fase più rigogliosa del suo sviluppo ». *62

Oggi, mezzo secolo dopo la scoperta, questo fattore non soltanto ha trovato la sua collocazione nella scacchiera delle neuroscienze ma, allo stesso tempo, ha portato al riconoscimento del ruolo di altri fattori che rientrano nella classe dei «pedoni», come elementi considerati di secondo ordine.

Questi ultimi, che sono venuti solo recentemente alla ribalta, consistono di elementi intrinseci ed estrinseci alla stessa scacchiera.

Una deregolazione del ruolo dei «pedoni» nella scacchiera cerebrale può essere nociva.

La loro funzione può variare da difensiva a offensiva non su una base topografica (cioè vicino o lontano), ma a seconda delle condizioni ambientali e dal complesso dei fattori che intervengono nei processi nei quali sono coinvolti.

Quando attivati in eccesso possono esercitare effetti nocivi nei confronti dei « pezzi » ai quali sono sottoposti e preposti.

Un'altra differenza fondamentale consiste nel fatto che i « pedoni » differiscono l'uno dall'altro nell'attività svolta e nel fatto che la loro forza di lavoro dipende da una continua interazione tra gli uni e gli altri.

La loro attività esercita una potente azione modulatrice sull'attività esplicata da tutti i « pezzi » della scacchiera, e di particolare importanza è quella esercitata sulle componenti nervose preposte alle funzioni di natura cognitiva ed emotiva.

Spetta ai « pedoni » il merito di aver reinserito il sistema nervoso nel complesso dell'organismo dal quale era stato in precedenza escluso e aver assegnato una più corretta definizione dei compiti a loro dati.

La rivalutazione del ruolo dei Pedoni nella scacchiera ludica si era imposta oltre due secoli fa, come riportato nella citazione introduttiva di Philidor, e come è stato recentemente riconfermato dal grande scacchista russo A. Nimzowitsch: «...il Pedone gode di un'altra virtù rispetto ai pezzi, e cioè è il difensore nato, scopriamo a poco a poco che anche sulle 64 caselle un Pedone merita tutto il rispetto... Chi protegge un proprio pezzo nel modo più sicuro?»

Il Pedone. E chi lavora al prezzo più basso?

Ancora il Pedone, poiché i pezzi non possiedono la sua capacità lavorativa...» *63

In modo simile, seppure sostanzialmente differente, nella scacchiera delle neuroscienze, l'elucidazione della capacità autoregolatrice dei « pedoni » ha aperto un nuovo capitolo nella conoscenza dei meccanismi in atto non soltanto nel coordinamento delle funzioni omeodinamiche, ma anche nei processi che coinvolgono l'immenso universo neuronale.

La formidabile superiorità mentale e comportamentale dell'*Homo sapiens* a confronto di quella degli organismi a più basso livello filogenetico è così descritta dal genetista Edoardo Boncinelli: *64 « Con la specie umana l'evoluzione biologica ha superato se stessa e ha condotto a una sorta di paradosso.

Nel nostro caso infatti il patrimonio genetico, signore quasi assoluto della vita e del comportamento degli animali inferiori, ha per così dire volontariamente abdicato, lasciando ampi spazi all'azione dell'ambiente circostante, all'apprendimento e all'educazione.

Ci possiamo considerare svincolati dai condizionamenti della nostra biologia, ma non dobbiamo dimenticare che la libertà di cui godiamo è una conquista e un grazioso regalo dei nostri stessi geni, regalo che non è toccato, tanto per dirne una, né ai calamari, né ai ranocchi ».

Ancora prima che lo studio del sistema nervoso, e in particolare della corteccia cerebrale, disponesse di tecniche che rendessero possibile l'analisi di questo sistema a livello cellulare, erano state formulate due ipotesi opposte sui suoi meccanismi funzionali.

Secondo una di queste ipotesi (che godeva del generale favore) il cervello opererebbe in base al principio di equivalenza dei vari settori cerebrali.

A questa ipotesi, prospettata sin dal secolo XVIII, Gall opponeva nel 1810, *65 quella della localizzazione delle facoltà psichiche e intellettuali in aree separate del cervello, appoggiando tuttavia la sua teoria con argomentazioni così fantasiose da non riuscire a convincere i suoi contemporanei.

Nelle decadi seguenti, lo studio delle localizzazioni nella corteccia cerebrale è stato condotto a livello istologico, fisiologico e patologico.

Studi su vertebrati inferiori, per merito principalmente di Herrick, *66 hanno dimostrato che la localizzazione e la segregazione delle aree corticali non sono in realtà condizioni primitive nell'organizzazione del mantello cerebrale, ma secondarie all'affluire in misura sempre maggiore di sistemi sensitivi differenziati dai recettori periferici.

È praticamente assente nel mantello cerebrale degli anfibi; è riconoscibile nella corteccia cerebrale dei rettili e va incontro a un brusco aumento con la comparsa dei mammiferi.

Con l'estensione progressiva della superficie della corteccia, che si verifica nei mammiferi superiori e nei primati, la suddivisione della corteccia cerebrale in aree distinte raggiunge la sua massima realizzazione.

La corteccia cerebrale di un individuo ha uno spessore di tre millimetri ed è ricchissima di pieghe.

Se la si appiattisse potrebbe venire paragonata, come suggerito da William Calvin, *67 alla superficie di quattro fogli di carta da lettera, quella di uno scimpanzé equivarrebbe a un solo foglio, quella di una scimmia a una cartolina e quella di un ratto a un francobollo.

Lo sviluppo embrionale e post-embriale del cervello è regolato da una serie di circuiti genetici. Questi sono costituiti da vari tipi di geni tra i quali, di particolare rilievo, sono i cosiddetti geni regolatori.

Il loro ruolo consiste nella modulazione dell'attività di batterie di altri geni regolatori operanti nel sistema nervoso centrale.

Tra questi, quelli che controllano la strutturazione della corteccia cerebrale.

In un suo recente articolo Alessandro Treves *68 ricorda quanto affermato da David Marr che in tre lavori riportava la spiegazione della funzione del sistema nervoso: il primo di questi riguardava il cervelletto, il secondo la neocorteccia, il terzo l'ippocampo.

Secondo Treves, una volta riconosciute le funzioni esplicate da queste componenti cerebrali, « quello che rimane, sono le frattaglie del sistema nervoso ».

58. F.A. Corrairello, *Philidor - Una vita fra scacchi e musica*, Torre & Cavallo, (Standard Media Ed.), 8, 36-38.
59. E. Anthony, *A scuola di scacchi - Storia, teoria e pratica per principianti ed esperti*, Gruppo Editoriale Jackson, 1986.
60. D. Alighieri, *La Divina Commedia, Paradiso* (a cura di N. Sapegno), La Nuova Italia, Firenze 1955, XXVIII, 92-93.
61. Nerve Growth Factor o Fattore specifico di crescita neuronale
62. R. Levi Montalcini, *NGF: an uncharted route*, in *The Neuroscience path of discovery*, MIT Press, 1975, 245-265.
63. A. Nimzowitsch, *Il mio sistema*, Collana « I giochi », Mursia, Milano 1989.
64. E. Boncinelli, *A caccia di geni*, cit.
65. F.J. Gall, *Sur les fonctions du cerveau et sur celles de chacune de ses parties*, Paris 1822-23.
66. C.J. Herrick, *The evolution of human nature*, University Texas Press, Austin ~ 1956.
67. W. Calvin, *L'alba dell'intelligenza*, Le Scienze, dicembre 1994, 316.
68. A. Treves *Perché le reti neuronali?*, in *Neuroscienze e scienze cognitive*, Quaderni SISSA-ISAS, CUEN Ed., Napoli 1994.

Rita Levi Montalcini