

L'invenzione del neurone e la nuova immagine dell'uomo*

Fabiana Leone**

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

The "birth of a neuron" as an essential component of the brain, and the resulting growth of the research field on such an object in the scientific environment, represents one of the central phenomena which determined the substantial shift in the sociological studies from the "structural man" to "neuronal man".

The cell theory, as proposed by Santiago Ramon y Cajal, proved that the neuron was the basic anatomical unit of the brain. From that moment onwards all efforts on investigating the human brain were based on the neuron theory. When the focus changed from the study of the single neuron to that of the interactions among them several disciplines became interested in the study of such a complex organ. Pierre Changeaux, in 1982, published a paramount book where he proposed the concept of "neuronal man" (Changeaux, J.P., 1982): this image of man was to end up constituting the core of neuroscience discussions. The scientific theory at the foundation of the neuroscience paradigm was later to emerge as the template to be followed for many other disciplines.

Taking as a starting point the description of some of the main historical and social circumstances which made such a trend possible, this work will present some reflections of particular relevance from the point of view of a sociology of knowledge and imaginary.

Keywords: neurone, paradigma scientifico, immagine dell'uomo, strutturalismo, scienze cognitive, reti neurali.

“In ogni grande epoca di civiltà, provvista di caratteri nettamente scolpiti, si può avvertire un concetto centrale da cui scaturiscono i moti spirituali e in cui insieme essi sembrano confluire; e ciò, sia che l'epoca medesima possieda una coscienza astratta di tale concetto, sia che questo formi soltanto l'ideale punto d'irradiazione di quei movimenti, l'indole dei quali e il significato che essi hanno per l'epoca, solo chi osserva posteriormente riesce a conoscere. Ognuno di questi concetti centrali va incontro naturalmente a deviazioni, travisamenti, opposizioni, ma con tutto ciò esso rimane il re nascosto di quell'era di spirito” (Simmel, 2014, p. 21)

L'uomo *neuronale*

Uno dei maggiori contributi delle neuroscienze contemporanee sta nell'aver mostrato che, nell'essere umano, nessun elemento culturale può essere analizzato indipendentemente dal sostrato biologico che lo accompagna, e nessun fenomeno cerebrale può essere analizzato indipendentemente dal condizionamento sociale. Ogni dualismo di derivazione platonico e cartesiano viene ad essere così liquidato a beneficio dell'elaborazione di

* Articolo proposto il 17/11/2017. Articolo accettato il 10/02/2018

** Email: fabianaleonebis@gmail.com

un'architettura cerebrale comune, fonte di un complesso universo combinatorio tra i dati biologici e quelli culturali.

Ci troviamo, per molti versi, di fronte a un vero e proprio cambiamento del paradigma scientifico di riferimento per l'analisi sociologica del comportamento umano. Come è noto (Kuhn, 1978), un paradigma scientifico può essere considerato una prospettiva teorica in grado di delineare gli indirizzi di ricerca rispetto agli argomenti rilevanti da studiare, alla formulazione delle ipotesi, e ai metodi e alle tecniche da utilizzare. Esso fornisce in sostanza degli orientamenti e dei criteri di scelta. Detto in altri termini, un paradigma contribuisce alla costruzione di una visione del mondo a cui inevitabilmente è associata un'immagine dell'uomo.

A mio avviso, l'immagine dell'uomo *neuronal* elaborato a seguito di alcuni sviluppi teorici connessi alle più recenti scoperte neuroscientifiche, può essere oggi considerata come "il re nascosto", ovvero come il concetto centrale che alimenta i riferimenti mitologici dell'immaginario collettivo dell'attuale configurazione socio-storica.

Come ha molto efficacemente teorizzato il filosofo francese Francis Wolff in un suo recente saggio (Wolff, 2010), a partire dagli anni Ottanta del secolo scorso è in atto un mutamento epocale dell'immagine dell'uomo, derivante proprio dall'affermarsi del paradigma scientifico neuro-cognitivista. Tale paradigma emergente considera l'uomo un essere vivente come tutti gli altri, frutto dell'evoluzione e dell'adattamento all'ambiente. In quest'ottica, tutti gli esseri sembrerebbero essere indistintamente sottoposti *alle sole leggi biologiche dell'adattamento evolutivo*. I comportamenti, compresi quelli più specificamente umani (il ragionamento, il linguaggio, i rapporti sociali, la trasmissione culturale) sarebbero da porre in relazione ad un solo tipo di causalità. Essi deriverebbero tutti, infatti, da esperienze neurofisiologiche, più in particolare da stati cerebrali, che appaiono essere gli unici in grado di produrre un vero e proprio potere causale in relazione al comportamento umano.

Tutte le scienze cognitive – fa notare inoltre Wolff – vengono definite da un postulato metodologico che considera i processi che conducono alla conoscenza (la percezione, la memoria, l'apprendimento, l'immaginazione, il linguaggio, il ragionamento, la progettazione intenzionale delle azioni), e più in generale i processi mentali (pensieri, coscienza, emozioni, sentimenti), come dei fenomeni naturali.

Il paradigma neuro-cognitivista sembrerebbe in tal modo sostituirsi, nello studio dell'uomo e nell'immagine ad esso associata, al paradigma socio-strutturalista tipico delle scienze sociali tradizionali.

Il cosiddetto *uomo strutturale* può infatti essere considerato il fulcro delle riflessioni del paradigma socio-strutturalista, principale riferimento delle scienze umane e sociali fin dalle loro origini. Esse, studiando le strutture (nelle lingue, nelle regole di parentela, nei rapporti sociali, nell'inconscio), si erano dotate di un oggetto invariabile, formale e strettamente determinato e generalizzabile (alla pari di un oggetto matematico) che non dipendeva dalle variazioni locali, dai punti di vista individuali, né tantomeno dalla coscienza degli attori. Nell'indagare la natura e l'esistenza delle strutture, occorre infatti considerarle come strumenti di conoscenza parziale atti a ridurre la complessità dell'esperienza (Pecchinenda, 2014).

Entrambi i *paradigmi*, nel senso attribuito a tale concetto da Thomas Kuhn nel suo celebre saggio, rappresenterebbero dunque, secondo Wolff, una teoria scientifica la cui riuscita esemplare ha finito per imporle come modello generale di riferimento della loro epoca, da seguire per tutte le altre scienze ad esse contemporanee.

Uno dei principali precursori dell'immagine dell'uomo derivante dal citato paradigma cognitivista è stato certamente il neurobiologo francese Pierre Changeux, docente presso l'Istituto *Pasteur* di Parigi il quale, nel 1982, aveva pubblicato un fondamentale volume in cui veniva proposta una nuova immagine dell'uomo che, per differenziarlo da tutte le tipologie precedenti, definiva, appunto, "neuronale" (Changeux J. P., 1982).

La nascita della teoria del neurone

Alle origini del dibattito scientifico sulle funzioni cerebrali che condurranno successivamente allo sviluppo dell'attuale dibattito neuroscientifico, troviamo due idee di base, quella *localizzazionista* e quella *distribuzionista*. In riferimento ad esse, come ha ben evidenziato Nicoletis in un suo recente lavoro (Nicoletis, 2011), si sono venuti delineando nel tempo due gruppi distinti di studiosi: i primi, eredi del pensiero del frenologo Franz Gall, sostengono che le aree del sistema nervoso siano altamente specializzate e localizzate; per gli studiosi *distribuzionisti*, invece, il cervello umano si fonderebbe su popolazioni di neuroni in grado di adempiere, simultaneamente, svariati incarichi. Tali popolazioni di neuroni non sarebbero localizzate in determinate aree, bensì distribuite in punti diversi.

Tra i primi studiosi del cervello, che potremmo far rientrare tra i *localizzazionisti*, troviamo, agli inizi del Novecento, il celebre neurologo spagnolo Santiago Ramón y Cajal, il quale dimostrò che il neurone, e dunque una singola cellula, rappresenta l'unità *anatomica* di base del cervello. A partire da allora, quasi automaticamente, il neurone diventò anche l'unità *funzionale* del sistema nervoso centrale. Fu così che l'ago della bilancia dell'intero dibattito scientifico sulle funzioni cerebrali cominciò a spostarsi prepotentemente verso l'area localizzazionista.

Ciò che rese possibile alcune fondamentali intuizioni che è possibile collocare alla base del lavoro di Ramón y Cajal, che non a caso viene riconosciuto come uno dei padri fondatori delle neuroscienze, fu certamente la scoperta della cosiddetta *reazione nera*, frutto della ricerca portata avanti da Camillo Golgi. Affinché la forma dei neuroni potesse essere colta nel dettaglio, era stata infatti necessaria l'introduzione di una tecnica di colorazione (la reazione nera, appunto) in grado di isolare un piccolo numero di neuroni contenuto nel campione di tessuto analizzato. La tecnica fu successivamente perfezionata dallo stesso Ramón y Cajal, immergendo due volte i tessuti nella soluzione. A seguito del suo pionieristico lavoro il neurologo spagnolo giunse a proporre una prima teoria cellulare del sistema nervoso: il cervello è costituito da cellule e i neuroni sono i componenti fondamentali del sistema nervoso. Queste le origini della teoria del singolo neurone che valsero, a entrambi gli studiosi, l'attribuzione dell'ambito premio Nobel *per la fisiologia o medicina* nel dicembre del 1906.

Ritengo sia possibile sostenere che la rivoluzionaria immagine dell'uomo neuronale che si diffonderà a partire dalla fine del secolo scorso, affondi le sue profonde radici storiche

proprio in questa spasmodica ricerca scientifica sul neurone, a ulteriore dimostrazione dell'importanza dell'analisi dei processi di lunga durata nella spiegazione sociologica dei mutamenti culturali (Elias, 1991).

La visione del mondo che orientava la configurazione socio-storica in cui tali concetti trovarono genesi era, come abbiamo già accennato, di tipo strutturalista. L'immagine dell'uomo associata a tale visione del mondo, considera l'individuo assoggettato alle strutture presenti in seno alla società. Se inteso in questi termini, il neurone può essere considerato la struttura a cui è stata assoggettata la definizione dell'essere umano, e in quanto *re nascosto* a tutti gli effetti, è possibile osservare tale influenza solo a distanza di molti anni. Nella contemporaneità l'approccio *localizzazionista* sembrerebbe in tal senso aver ceduto il passo all'approccio *distribuzionista*, così come il paradigma cognitivista pare stia soppiantando quello strutturalista. Sono tutti movimenti osservabili con un minimo di distacco dal loro presentarsi. Anche a tal proposito potrebbe risultare pertinente la metafora dei pesci che non percepiscono la presenza dell'acqua in cui sono immersi.

Dal versante dei *distribuzionisti*, uno degli scienziati più rappresentativi è stato certamente Sir Charles Sherrington, sostenitore della natura distribuita del pensiero. I risultati di anni di lavoro in laboratorio portarono Sherrington ad affermare che le più importanti funzioni cerebrali dipendevano dalla cooperazione tra le strutture periferiche e quelle centrali del sistema nervoso. Grazie al suo lavoro, nel 1932 anche Sherrington si vide attribuire l'ambito premio Nobel per la *fisiologia o medicina*. Purtroppo, però, come spesso accade in ambito scientifico, la strumentazione tecnologica allora disponibile non era ancora sufficientemente adeguata a supportare l'indagine sul funzionamento globale del cervello, motivo per cui il filone *localizzazionista* continuò a godere di una maggiore popolarità tra gli studiosi.

Negli anni successivi si susseguirono numerose acquisizioni tecnologiche, tra cui l'elettroencefalogramma, una tecnica oramai diffusissima di registrazione degli impulsi elettrici cerebrali. Hans Berger, medico tedesco, decise di estendere l'applicazione di tale tecnica di rilevazione, agli inizi utilizzata da alcuni scienziati solo sugli animali, anche al cervello umano. In questo modo, Berger fornì ai neurofisiologi uno strumento in grado di documentare l'attività integrata di un cervello nello stato di veglia. Nonostante i progressi tecnologici tendessero verso un'idea distribuita del pensiero, la logica sottostante continuava però ad essere quella che conduce al tentativo di una localizzazione delle funzioni cerebrali. Il cervello integrato di Sherrington continuava a essere suddiviso.

La cibernetica e la rivoluzione cognitiva

Lo scenario teorico di riferimento fin qui delineato, traccia un doppio binario su cui le riflessioni scientifiche hanno trovato un loro ancoraggio; due direzioni diverse che non hanno riconosciuto punti d'incontro, né tantomeno un'alternativa, ovvero un possibile terzo binario. A partire dal secondo dopoguerra, però, si assiste a una sostanziale diversificazione dei modelli teorici sul funzionamento della mente. Diverse sono le prospettive che contribuiscono a tale processo di riconfigurazione teorica: nuovi indirizzi di ricerca per nuove concettualizzazioni della mente. Gli avvenimenti e le scoperte riportati fin qui, rappresentano

dunque le basi su cui successivamente si ergerà il dibattito scientifico delle neuroscienze contemporanee.

Il momento cruciale per la genesi del paradigma cognitivista, e successivamente delle attuali neuroscienze, va rintracciato intorno alla metà del Novecento, in seguito alla nascita della cibernetica. Gli interessi di ricerca dei cibernetici erano particolarmente sensibili nei confronti della mente e del cervello. Il neuropsichiatra Warren McCulloch e lo scienziato, definito un genio multiforme, Walter Pitts, elaborarono in quegli anni un modello matematico semplificato di un neurone e dimostrarono che, collegandone tra loro un numero sufficiente a crearne una rete nervosa, tale rete definisce formalmente un automa universale: un essere che si riteneva potesse essere in grado di eseguire tutte le operazioni specificabili entro un numero finito di parole.

Il primo articolo scientifico su questo fenomeno apparve nel 1943, ma non suscitò un particolare interesse nella comunità scientifica. Il modello McCulloch-Pitts, però, fu reso convincente agli occhi dei cibernetici della Macy grazie al combinarsi delle presentazioni di Von Neumann e del neurobiologo Llorente de Nò. Il primo, presentò un'analisi del funzionamento degli elaboratori elettronici digitali, il secondo illustrò alcune analogie con l'apparecchio di calcolo del sistema nervoso. Quest'ultimo s'interessava in quel periodo ad esperimenti finalizzati a rivelare le proprietà elettriche delle cellule nervose. Quindi, allo stesso modo, i due ricercatori descrissero un automa fatto di metallo, e i neuroni come elementi di un automa costituito di materia organica. In tal modo risultava possibile descrivere in termini quantitativi sia le caratteristiche di un neurone sia quelle di un componente elettronico. Per stimolare la scarica, era necessaria una precisa tensione di soglia e un determinato tempo di ritardo che separasse l'arrivo e la partenza degli impulsi. Analogamente, la scarica di un impulso da parte di una cellula nervosa poteva essere considerata come un processo digitale: un determinato stimolo può generare un impulso o non generarlo. Tale comportamento definisce la legge del tutto o nulla dell'attività nervosa. Un modello così delineato, proponeva un approccio allo studio della mente e del cervello attraverso la logica formale, la neurofisiologia e l'ingegneria.

Gli anni Cinquanta rappresentano anche gli anni della "rivoluzione cognitiva" in psicologia, ovvero di quell'impianto teorico che progressivamente avrebbe sostituito l'allora predominante comportamentismo, capovolgendone le posizioni. Il comportamentismo, come è noto, sosteneva che nello studio del comportamento umano si dovesse fare riferimento esclusivamente al rapporto diretto tra stimoli e risposte che riguardavano un determinato organismo, eliminando completamente dall'analisi qualunque possibile avvenimento intermedio (in quanto fenomeni non direttamente osservabili, tali fenomeni si ritenevano appartenere alla cosiddetta *scatola nera*). Ciò che la rivoluzione cognitiva introduceva, era invece proprio la necessità di dover aprire tale *scatola nera* e osservarne l'interno per cogliere la complessità dei legami tra stimoli e risposte. Questo al fine di spiegare il *perché*, a un certo stimolo, l'organismo fornisse una determinata risposta. La cibernetica, in tal senso, ha rappresentato un proficuo laboratorio sperimentale.

Le scienze cognitive

Oggetto d'analisi delle scienze cognitive è lo studio della cognizione, ovvero la capacità, riconosciuta a qualsiasi sistema (sia esso naturale o artificiale), di conoscere e comunicare a sé stesso e agli altri ciò che conosce (Legrenzi, 2005). È importante però notare che esiste una distinzione interna tra la cosiddetta scienza cognitiva *computazionale* (o anche classica) e la scienza cognitiva *neurale*.

Fino agli anni Ottanta del Novecento, la scena all'interno del dibattito scientifico è stata perlopiù dominata dalla prima. A partire dalla seconda metà degli anni Ottanta ha cominciato invece a imporsi con sempre maggior forza la scienza cognitiva neurale. È importante sottolineare come le scienze cognitive possano essere considerate come una grande famiglia costituita da numerose frazioni interne. I metodi e le tecniche d'indagine, così come i possibili campi di applicazione, appaiono essere numerosi e diversificati.

L'abbandono della metafora del computer risulta comunque essere, tra tutte, la principale caratteristica che distingue la scienza cognitiva neurale da quella computazionale. Nello studio di alcuni comportamenti umani elementari comincia a diffondersi, infatti, il modello delle reti neurali. Tale modello, il cui termine è stato coniato anche grazie alle intuizioni che Golgi aveva prodotto nei primi anni del Novecento in contrapposizione all'impianto teorico di Ramón y Cajal, prevede che alla base del funzionamento dei meccanismi cerebrali vi sia una cooperazione tra popolazioni di neuroni, il cui risultato è determinato dalla connessione di alcuni di essi diffusamente situati nelle differenti aree corticali. Le reti neurali sarebbero, dunque, il risultato dell'interconnessione tra un numero significativo di neuroni.

Parlare di rete neurale significa comunque abbandonare gradualmente la tradizione teorica avviata da Ramón y Cajal con la sua teoria del neurone; pensare ai meccanismi cerebrali come il risultato delle connessioni tra neuroni, è una chiara espressione del lento affievolirsi del pensiero *localizzazionista* in favore di quello *distribuzionista*. Un cambiamento di tale portata indica quanto l'approccio allo studio dell'uomo sia in via di radicale trasformazione.

Il neuroscienziato Scott Kelso, in poche righe, riesce a condensare i motivi di un cambiamento teorico epocale quando sostiene che così come i mulinelli, i vortici e le strutture turbolente trovano ragione d'esistere solo ed esclusivamente in riferimento al fiume in cui si manifestano, analogamente gli oggetti mentali non possono essere estrapolati dal processo dinamico dell'attività cerebrale.

Le scienze cognitive rappresentano in tal senso una teoria scientifica la cui riuscita esemplare finisce per imporle come modello da seguire per tutte le altre scienze.

In questo caso la riuscita esemplare fondatrice risulta essere l'applicazione della teoria del calcolo al funzionamento dei processi mentali: il pensiero viene ad essere considerato alla stregua di un comune "trattamento di informazioni" e può pertanto essere descritto nei termini di un calcolo che, a sua volta, va considerato alla stregua di una serie di operazioni logiche effettuate su dei simboli astratti. Alle origini della generalizzazione e all'espansione di tale paradigma, si colloca l'incontro della teoria computazionale con le neuroscienze, che dal canto loro si sforzano di cartografare il cervello.

La teoria, che inizialmente si applicava soltanto ad alcune operazioni intellettuali, successivamente fungerà da modello per la descrizione di tutte le altre operazioni mentali (psicologia cognitiva), finendo con l'estendersi via via all'antropologia, alla sociologia, all'economia o anche alla religione. Come già accennato, tutte le scienze cognitive vengono

definite in base a un postulato metodologico che considera i processi che conducono alla conoscenza, e più in generale i processi mentali, come dei fenomeni naturali.

Un aspetto da non sottovalutare a tal proposito, è che tali modelli di formalizzazione matematica dei processi mentali, elaborati dal cognitivismo e dai modelli cibernetici ad essi associati, si ritroveranno sempre più spesso prodigiosamente interconnessi con le scienze del cervello, soprattutto a partire da quando si è imposta l'intuizione secondo cui i principi della logica matematica potevano rendere conto del suo funzionamento.

A partire da allora si è cominciato a considerare il cervello come una macchina deduttiva e codificatrice, una sorta di elaboratore e memorizzatore di informazioni sotto forme identiche a quelle della simbolizzazione della logica. *È da qui che comincia ad affermarsi la nuova e dilagante figura antropologica dell'uomo definita uomo neuronale.*

Quella dell'uomo *neuronale* è, in altri termini, l'immagine dell'essere umano che rappresenta il fulcro delle riflessioni che ruotano intorno a questo originale paradigma emergente: l'uomo il cui comportamento è determinato dal cervello. A tal proposito, come si già ricordato all'inizio, Changeux rappresenta uno dei primi e più originali esponenti di una tale definizione dell'immagine dell'uomo contemporaneo.

Tale studioso riconsidera l'intero *fenomeno umano* in quanto tale, e sostiene che grazie ai progressi conoscitivi nella genetica molecolare, in campo neurobiologico e paleontologico, le dimensioni del *fenomeno umano* tendono a perdere il loro carattere di particolare prodigiosità. Dal topo all'uomo, la corteccia cerebrale risulta sempre e comunque costituita dalle stesse categorie cellulari e dagli stessi circuiti elementari. Ciò che caratterizza gli esseri umani, casomai, è l'adattamento evolutivo dell'encefalo all'ambiente in cui essi vivono. Changeux riconosce il potere dei geni nella determinazione dell'uomo, ma fa anche appello all'epigenetica, una branca irriverente delle neuroscienze, nata dal grembo, appunto, della biologia molecolare al fine di studiare le mutazioni genetiche e la trasmissione di caratteri ereditari non attribuibili direttamente alla sequenza del DNA. Oltre a proporre una nuova immagine dell'uomo, l'autore auspica il superamento del gap tra scienze naturali e scienze sociali. Solo attraverso il dialogo tra tali discipline – sostiene Changeux – sarà possibile comprendere sempre più a fondo le dinamiche cerebrali che caratterizzano *l'uomo neuronale*.

Un così straordinario progresso di queste nuove discipline, a partire dalla seconda metà del ventesimo secolo, è stato reso possibile anche grazie allo sviluppo delle tecnologie di *brain imaging*, come ad esempio la risonanza magnetica funzionale. Come è noto, uno degli obiettivi fondamentali delle neuroscienze cognitive è quello di chiarire i possibili collegamenti tra i meccanismi cerebrali e le funzioni cognitive, soprattutto quelle che ci consentono di intessere relazioni oppure di costruire l'ambiente in cui viviamo, entrambi fenomeni imprescindibili per la sopravvivenza stessa. È a partire da tali innovazioni tecnologiche che alcuni esponenti delle scienze cognitive si sono interessati ad "oggetti di studio" tradizionalmente affrontati nell'ambito delle scienze umane.

Uno degli argomenti che sembrerebbe appassionare studiosi provenienti da ambiti disciplinari differenti è il concetto di *coscienza*. L'interesse che gli studiosi mostrano per tale categoria è espressione di un più generale fenomeno, ovvero stiamo assistendo alla messa in discussione della tradizionale dicotomia scienze dello spirito - dove per spirito si intende il pensiero, la mente - e scienze della natura. Si sta assistendo in tal senso alla presenza

dello spirito nel mondo fisico e alla naturalizzazione dello spirito, laddove si inizia ad analizzare diversamente la connessione tra il pensiero e il suo sostrato materiale, il cervello. I due movimenti si incrociano. Se, da un lato, si assiste all'estensione dei metodi delle scienze "dure" alla vita e al "pensiero", come avviene nell'ambito delle neuroscienze, dall'altro è possibile trovare tra i fisici alcuni studiosi che producono riflessioni approfondite sul senso da dare a ciò che sembra essere il materiale più semplice di tale disciplina: la materia.

Nello scorso mese di giugno si è tenuto a San Diego, in California, il convegno annuale internazionale sullo studio della coscienza. In questa occasione il neuroscienziato Anirban Bandyopadhyay, a capo di un importante laboratorio di ricerca nella città giapponese di Tsukuba, ha presentato i risultati dell'ultimo lavoro intrapreso dal suo team annunciando la rivoluzionaria scoperta di oscillazioni ultramicroscopiche all'interno dei singoli neuroni. Tale scoperta sembrerebbe aprire nuovi e straordinari scenari nell'ambito delle neuroscienze che, come si è visto, sono state finora orientate dalla concezione che l'unità funzionale elementare del sistema nervoso fossero i neuroni.

In effetti, la portata della scoperta non modifica completamente tale concezione ma introduce degli elementi di grande novità. Nello specifico, ciò che è emerso è che all'interno dei neuroni sembrerebbero aggrovigliersi un complesso di oscillazioni rapidissime determinate da aggregati di molecole estremamente organizzate. Fino all'annuncio di tale scoperta si riteneva che la capacità di attivazione elettrica fosse una proprietà della membrana del neurone. I *microtuboli* – filamenti presenti all'interno del neurone – erano considerati come uno scheletro passivo; oggi invece questa nuova ricerca lascia ipotizzare che essi possano essere considerati dei generatori di rapidissimi segnali il cui fine sarebbe di modulare il segnale emesso dal neurone.

Seguendo la breve trattazione socio-storica fin qui presentata è possibile notare, al di là delle diverse innovazioni tecnologiche e sperimentali, che il neurone, ovvero il nostro *re nascosto*, ha profondamente influenzato – seppure con differenti modalità - le linee di ricerca sul comportamento umano che oggi sembrano affermarsi in maniera sempre più diffusa¹. Abbiamo visto l'alternarsi di concezioni che considerano di volta in volta la predominanza informativa del singolo neurone da una parte (come per Ramón Santiago y Cajal, la cibernetica, le scienze cognitive computazionali), e su un altro versante il potere esplicativo della relazione tra neuroni, dunque reti neurali, con esponenti come Sherrington o le scienze cognitive neurali. In chiusura si è brevemente presentato un ultimissimo lavoro scientifico che ancora una volta fa emergere la potenza che il concetto di neurone determina.

Il neurone, come si è potuto osservare, rappresenta un concetto centrale di una certa visione del mondo – le cui radici affondano agli inizi del '900 - della contemporaneità che nonostante abbia subito *deviazioni, travisamenti, opposizioni*, ha mantenuto la caratteristica di *re nascosto di quell'era di spirito*.

Nota biografica

Fabiana Leone è dottore di ricerca in Scienze sociali e statistiche presso Università degli studi di Napoli Federico II, XXX ciclo, con una tesi dal titolo *La società neuronale. Il ruolo delle neuroscienze nella trasformazione dei paradigmi sociologici*. Laureata in Sociologia (Comunicazione pubblica, sociale e politica) all'Università degli studi di Napoli Federico II, con una tesi dal titolo *L'uomo neuronale. Trasformazioni dell'immagine dell'uomo nella*

società contemporanea. I suoi interessi di ricerca ruotano intorno alla ridefinizione concettuale di alcune categorie sociologiche, alla luce delle più recenti innovazioni teoriche e tecnologiche nel campo delle neuroscienze. Su queste tematiche ha pubblicato: *L'immagine neuronale dell'uomo: Disney e il contributo delle scienze sociali* (<http://losguardoditiresia.blogspot.it/2016/09/limmagine-neuronale-delluomo-disney-e.html>); *Contributi per una sociologia delle neuroscienze. Una riflessione a partire dal volume di Santo di Nuovo, Prigionieri delle neuroscienze?* (<https://losguardoditiresia.blogspot.fr/2017/01/per-una-sociologia-delle-neuroscienze.html>) *Brain-Machine: nuevas interfaces, en Bajo Palabra, Revista de Filosofía, ÉPOCA N° II. N° 16, Año 2017, pp. 139-148.* Monografico di *Bajo Palabra. Revista de filosofía*

Bibliografia

- Aron, R. (1972). *Le tappe del pensiero sociologico*. Milano: Mondadori.
- Borghi, A., e Caruana, F. (2016). *Il cervello in azione*. Bologna: Il Mulino.
- Berger, P., e Luckmann, T. (1969). *La realtà come costruzione sociale*. Bologna: Il Mulino.
- Besnier J. M. (2005). *Les Théories de la connaissance*. Paris: Puf.
- Breton, P. (1995). *L'utopia della comunicazione. Il mito del "villaggio planetario"*. Torino: Editore Utet-Telecom.
- Candau J. (2002). *La memoria e l'identità*. Napoli: Ipermedium Libri.
- Changeux J.P. (1982), *L'homme neuronale*. Paris: Fayard; trad. it. (1983). *L'uomo neuronale*. Milano: Feltrinelli.
- Crespi F. (2002). *Il pensiero sociologico*. Bologna: Il Mulino.
- Crespi F., Jedlowsky P. (2000). *La sociologia. Contesti storici e modelli culturali*. Roma-Bari: Editori Laterza.
- Davis, E. (2001). *Techgnosis. Miti, magia, e misticismo nell'era dell'informazione*. Napoli: Ipermedium Libri.
- De Wall, F. (2013). *Il bonobo e l'ateo*. Milano: Raffaello Cortina.
- Di Nuovo, S. (2014). *Prigionieri delle neuroscienze?*. Milano: Giunti.
- Eliade, M. (1968). *Il mito dell'Eterno ritorno*. Roma: Borla.
- Elias, N. (1991). *Il processo di civilizzazione*. Bologna: Il Mulino.
- Gallagher, S., e Zahavi, D. (2009). *La mente fenomenologica. Filosofia della mente e scienze cognitive*. Milano: Raffaello Cortina.
- Heims S. J. (1994). *I cibernetici*. Roma: Editori Uniti.
- Huizinga J. (1973). *Homo Ludens*. Torino: Einaudi.
- Kuhn, T. (1978). *La struttura delle rivoluzioni scientifiche. Come mutano le idee della scienza*. Torino: Einaudi.
- Landsberg, P.L. (2002). *Teoria sociologica della conoscenza*. Napoli: Ipermedium.
- Lyotard J., F. (2008). *La condizione post-moderna*. Milano: Feltrinelli.
- Legrenzi, P. (2005). *Prima lezione di scienze cognitive*. Roma-Bari: Laterza.
- McLuhan, M. (2011). *Galassia Gutenberg. La nascita dell'uomo tipografico*. Roma: Armando.
- Negrotti, M. (1973). *Modelli cibernetici in sociologia*. Milano: Franco Angeli.
- Nicolelis, M. (2015). *Il cervello universale. La nuova frontiera delle connessioni tra uomini e computer*. Torino: Bollati Boringhieri.

- Parisi, D. (1999). *Mente. I nuovi modelli della vita artificiale*. Bologna: Il Mulino.
- Pecchinenda, G. (2007). The Genome and the Imaginary: Notes on the Sociology of Death and the Culture of Immortality. *International Review of Sociology*, vol. 17, n. 1, 167-185.
- Pecchinenda, G. (2009). *La narrazione della società. Appunti introduttivi alla sociologia dei processi culturali e comunicativi*. Napoli: Ipermedium Libri.
- Pecchinenda, G. (2014). *Il Sistema Mimetico. Contributi per una Sociologia dell'Assurdo*. Napoli: Ipermedium Libri.
- Pecchinenda, G. (2014). *Lo Stupore e il Sapere. 50 lezioni di sociologia della Conoscenza*. Napoli: Ipermedium Libri.
- Wolff, F. (2010). *Notre Humanité*. Parigi : Fayard.

Note

¹ Si veda a tal proposito l'emergere e il proliferare di discipline che integrano alle tradizionali modalità d'analisi, i metodi e le tecniche propri delle neuroscienze. È il caso ad esempio del neuromarketing, branca della neuroeconomia - disciplina che si pone come obiettivo l'individuazione dei meccanismi neurobiologici che orientano le decisioni economiche - che si avvale delle tecniche di *brain-imaging* allo scopo di identificare le regioni del cervello collegate a fenomeni psicologici. Ma anche il neurodiritto, la neuroetica, e così via. Tali fenomeni hanno un impatto rilevante sia sulla definizione del comportamento umano, sia sulla gestione delle nuove soggettività (Di Nuovo, 2014).