

LA MATRICE SOCIALE DELLE NEUROSCIENZE

Siamo abituati a pensare alle neuroscienze nella loro dimensione *intra-brain*, facendo riferimento al sistema nervoso di un unico individuo, mentre in realtà gran parte della vita psichica si svolge nella dimensione *inter-brain*, ovvero nella prassi collaborativa che emerge tra i cervelli di molteplici individui.

Nel 1951 lo psichiatra Jurgen Ruesch e l'antropologo Gregory Bateson pubblicarono il saggio ***Communication. The Social Matrix of Psychiatry***, il cui assunto generale era quello di porre la comunicazione a fondamento di tutta la scienza psichiatrica. In passato - affermavano Bateson e Ruesch - la psichiatria aveva elaborato teorie che si riferivano principalmente al singolo individuo: il problema era sempre quello di capire quali fossero i processi profondi della psiche individuale coinvolti nella formazione e nello sviluppo di uno stato morboso. Il tentativo dei due studiosi era invece quello di costruire, con l'aiuto degli strumenti della moderna cibernetica, una teoria della comunicazione che potesse servire da fondamento alla scienza e alla terapia psichiatrica. Il titolo del libro parla di matrice sociale della psichiatria, ma potremmo altrettanto legittimamente parlare di **matrice relazionale** della psichiatria.

In realtà *Communication* è ancora un libro troppo esclusivamente speculativo per costituire qualcosa di più di un semplice stimolo, di una proposta per sviluppi ulteriori, e bisognerà attendere proprio il lavoro di Bateson e della scuola di Palo Alto sulla schizofrenia per veder concretizzarsi alcune di quelle proposte teoriche. Di fatto quel saggio, sia pur preliminare e imperfetto, segnò l'esordio di molte interessanti prassi psicoterapiche orientate all'analisi delle strutture di comunicazione a livello sociale, prima tra tutte la cosiddetta 'terapia sistemica' che vanta tutt'oggi molti entusiasti sostenitori.

Mutatis mutandis, **qualcosa di simile sembra si stia verificando nell'ambito delle neuroscienze** che, partite da un modello incentrato sul cervello singolo, si stanno via via aprendo a una dimensione più tipicamente sociale. Siamo abituati a pensare alle neuroscienze nella loro dimensione intra-cerebrale (*intra-brain*), ovvero facendo riferimento al sistema nervoso di un unico individuo, mentre in realtà gran parte della vita psichica si svolge nella dimensione inter-personale e inter-cerebrale (*inter-brain*), ovvero nella prassi collaborativa che emerge tra i cervelli di molteplici individui. Pensiamoci: il fenomeno fondamentale e oggi studiatissimo della comunicazione umana che altro è, in fondo, se non **l'allineamento dei processi neurologici di molteplici individui**? Quando parlo a una platea di ascoltatori, ciò cui ambisco è che i loro processi cerebrali si allineino per quanto possibile al mio, formando una rete di esperienze implicitamente condivise. Vedremo in seguito che ciò accade secondo modalità e pattern caratteristici. Intendiamoci, il cervello umano si presta benissimo a essere studiato principalmente come sistema a sé, chiuso com'è nel suo scrigno di dura madre e caratterizzato da una stupefacente articolazione strutturale interna. Come a dire: ce n'è già abbastanza nel cervello singolo, senza doversi complicare la vita con la dimensione inter-cerebrale che implica la relazione tra più cervelli. La prima descrizione scritta dell'anatomia cerebrale risale addirittura agli antichi egizi (*Edwin Smith Surgical Papyrus*, 1700 a.C.), e da allora ai giorni nostri gran parte dello sforzo scientifico è stato dedicato a capire come funziona la macchina-cervello in tutta la sua straordinaria complessità. Uno sforzo assolutamente legittimo che ha prodotto risultati eclatanti, se si pensa che fino a oggi ben 25 premi Nobel sono stati conferiti a studiosi del sistema nervoso umano e animale. Inoltre è chiaro che il cervello è stato sempre studiato nel suo continuo scambio di informazioni con l'ambiente, e anzi quello che è da molti considerato il padre delle moderne neuroscienze, ovvero l'inglese Charles Sherrington, vinse il premio Nobel nel 1932 proprio per le sue ricerche incentrate sul fenomeno del riflesso motorio. Di qui a occuparsi delle dinamiche di interazione tra molteplici cervelli, ne corre, e infatti ne è corso.

Detto questo, è anche vero che lentamente ma risolutamente le neuroscienze stanno dedicando sempre più energie e risorse allo studio della dimensione inter-cerebrale. Qui non è forse possibile indicare, come nel caso della psichiatria, un articolo o un libro che abbiano costituito il punto di svolta decisivo. **Si tratta piuttosto di diverse scoperte e filoni di ricerca successivi, spesso molto diversi tra loro, che contribuiscono a modificare l'orientamento generale.**

Senza pretendere di fornire un resoconto esaustivo, qui mi limito a citare alcune delle tappe che mi paiono fondamentali nel dispiegarsi di tale tendenza.

Una di queste è senza dubbio il filone di ricerca legato alla cosiddetta **'theory of mind'**, ovvero la capacità che un individuo ha di capire quali siano gli stati mentali (pensieri, intenzioni, desideri, etc.) degli altri. È detta **'teoria della mente'**, perché non essendo gli stati mentali altrui direttamente osservabili, ogni inferenza riguardo ad essi non può che essere un'ipotesi, una congettura, una teoria appunto. Ci hanno sguazzato dentro anche i filosofi, che come al solito hanno portato la questione alle estreme conseguenze domandandosi come facciamo a sapere che anche gli altri dispongono di una mente come la nostra; dopo tutto gli altri potrebbero essere degli automi molto sofisticati o degli zombi che simulano, si comportano come se avessero un'attività mentale, pur non avendola affatto. E ancora, dopo tutto noi stessi potremmo essere degli automi che credono di avere un'attività mentale autonoma mentre in realtà siamo governati da una qualche intelligenza esterna. Come al solito, non se ne esce, e vien da pensare sia a Matrix sia alle attuali discussioni sullo status ontologico dei bot AI.

Tornando nell'ambito della scienza sperimentale, il primo a parlare di *theory of mind* e a occuparsene diffusamente fu **David Premack**, il quale in realtà cominciò a indagare questa facoltà prima presso gli scimpanzé [David Premack e Guy Woodruff, *Does the chimpanzee have a theory of mind?*, Cambridge University Press, 1978] e poi, insieme alla moglie Ann, presso i neonati e i bambini. Fu seguito qualche anno più tardi dagli americani **Josef Perner** e **Heinz Wimmer**, che idearono il celebre test della falsa credenza, utile appunto a capire se un bambino abbia sviluppato una teoria della mente oppure no [Heinz Wimmer e Josef Perner, *Beliefs about beliefs. Representation and Constraining Function of Wrong Beliefs in Young Children Understanding of Deception*, *Cognition*, 1, 103-128].

Oggi, grazie all'intenso lavoro di questi e altri ricercatori, sulla *theory of mind* disponiamo di alcune certezze. Sappiamo che è una facoltà diffusa in grado inferiore presso i primati, nonché alcuni uccelli e canidi, ma che solo nell'uomo si manifesta in tutta la sua pienezza. Nello sviluppo di quest'ultimo, tuttavia, essa non emerge immediatamente, ma solo dopo alcuni anni di vita, di solito tra i cinque e i sette: a quanto pare i bambini piccoli fanno fatica a 'leggere' i pensieri e i sentimenti altrui. Sappiamo anche che nel cervello questa funzione cognitiva si concentra principalmente nella **giunzione temporo-parietale destra (rTPJ) e nella corteccia prefrontale ventromediale (VMPFC)**. Sappiamo infine che alcune persone hanno una teoria della mente particolarmente efficiente e sofisticata, mentre altre, come ad esempio coloro che soffrono di un forte disturbo autistico, hanno gravi difficoltà.

Non si tratta di un aspetto di poco conto, perché **proprio in base alla nostra teoria della mente noi basiamo molti giudizi etici e di ordine legale**: se grazie alla nostra *theory of mind* capiamo che la persona responsabile di un atto lesivo lo ha compiuto senza rendersi conto delle conseguenze o comunque senza intenzione di nuocere, il nostro giudizio morale sarà meno severo. Presso i giudici e i giurati dei tribunali di tutto il mondo, è spesso la *theory of mind* a fare la differenza tra condanna e assoluzione, oppure tra una pena grave e una più leggera.

È inoltre chiarissimo che **tutti i bravi comunicatori, persuasori e venditori fondano la loro abilità su una solida capacità di 'intuire' i pensieri e le intenzioni altrui.** Si tratta quindi di una dote importantissima in molti ambiti dell'attività umana.

Tornando per un momento all'autismo, una delle teorie più accreditate (anche se non l'unica) a spiegarne la dinamica eziologica è la cosiddetta **broken mirror theory**, secondo la quale all'origine del disturbo autistico vi sarebbe un deficit di funzionamento dei cosiddetti 'neuroni a specchio', deficit che tra l'altro spiegherebbe la tipica insufficienza della *theory of mind* nei soggetti autistici. Di più, la stessa *theory of mind* viene comunemente spiegata come una facoltà resa possibile principalmente dall'attività dei neuroni a specchio. Ma con questo veniamo a un'altra tappa fondamentale nel processo di socializzazione delle neuroscienze, probabilmente la più importante in assoluto.

La **scoperta dei neuroni a specchio risale** all'inizio degli anni Novanta e da allora il relativo corpus di conoscenze si è sviluppato dando origine a diversi filoni di ricerca. Per chi non avesse familiarità, riassumo qui i lineamenti fondamentali.

È d'obbligo partire dal famoso esperimento iniziale, ormai assurto a uno status pre-mitologico: a Parma l'équipe di **Giacomo Rizzolatti** lavorava sugli atti motori e in particolare stava rilevando con degli elettrodi l'attività elettrica dei neuroni motori di un macaco, quelli che si attivano quando l'animale compie dei movimenti col proprio corpo come alzare un braccio, afferrare qualcosa, ecc. In laboratorio c'era un contenitore con delle noccioline (qualcuno parla invece di banane: su questo punto bisognerebbe chiedere lumi ai diretti interessati), usate sia come 'oggetti' da afferrare negli esperimenti sia come ricompensa per i macachi collaborativi. Un giorno un ricercatore, evidentemente invidioso, si avvicinò al contenitore, prese delle noccioline e se le mangiò sfacciatamente sotto gli occhi del macaco. Proprio in quel momento l'oscilloscopio mostrò che i neuroni motori, i quali di solito 'sparavano' quando la scimmia stessa mangiava le noccioline, si erano attivati mentre essa, immobile, stava solo osservando il gesto del ricercatore. Ma come, gli stessi neuroni che normalmente si attivano quando l'animale compie un certo gesto, si attivano anche quando lo stesso osserva qualcun altro compiere quel gesto? Era strano, non tornava e in effetti i ricercatori si allertarono. All'inizio pensarono a un qualche errore nel setting sperimentale, ma una serie di verifiche successive confermarono che effettivamente alcuni neuroni si attivavano sia quando veniva compiuta un'azione, sia quando si osservava qualcuno compierla. Siccome questi neuroni si attivavano 'rispecchiando' le azioni altrui, si pensò di chiamarli 'neuroni-specchio'.

Da quel momento fu tutta una cavalcata trionfale di scoperte e conferme sperimentali. Utilizzando le moderne tecniche di *imaging* della tomografia a emissione di positroni (PET) e della risonanza magnetica funzionale (fMRI), fu possibile ripetere i medesimi esperimenti sull'uomo e confermare l'esistenza dei neuroni-specchio nel cervello umano. Si scoprì anche che i neuroni-specchio si attivano non solo per le azioni transitive, che implicano il rapporto con un oggetto (afferrare, stringere, qualcosa, ecc.), ma anche per quelle intransitive, che non sono dirette a nessun oggetto, come ad esempio tutto il repertorio dei gesti e della mimica facciale. Ad esempio si sa che la risata è contagiosa: se vedo qualcuno ridere, i miei neuroni-specchio innescano anche in me la stessa ilarità. Mentre i neuroni-specchio per le azioni transitive sono presenti anche negli altri primati, quelli per le azioni intransitive sembrerebbero tipici solo dell'uomo e rappresenterebbero quindi un salto evolutivo.

Ulteriori esperimenti chiarirono che i neuroni-specchio, riproducendo interiormente, sia pur a livello inconscio, le stesse azioni che si osservano nel mondo esterno, sono in grado di indicarci non solo come finirà una certa azione, ma anche quali sono le intenzioni di chi la sta compiendo, e qui torniamo per l'appunto alla nostra *theory of mind*.

Ma c'è dell'altro. È infatti emerso che i neuroni-specchio sono diffusi in molte aree cerebrali e non si limitano a innescarsi quando si vede un altro compiere un'azione familiare (diversi settori del giro frontale inferiore e del lobo parietale inferiore), ma anche quando sentiamo parlare di un'azione o ne leggiamo una descrizione (aree di Broca e Wernicke, nonché settori della corteccia premotoria normalmente coinvolti nell'esecuzione di quell'atto) e, fatto se possibile ancor più rilevante, quando proviamo empatia, ovvero ci immedesimiamo nei sentimenti positivi o negativi che provano altri individui (insula anteriore, cingolo rostrale, ecc.). **Quest'ultimo punto è di importanza decisiva, perché i sentimenti empatici sono alla base di tutte le nostre capacità di socializzazione:** il cosiddetto 'psicopatico' si caratterizza proprio per un difetto nella capacità di empatizzare, di 'sentire insieme gli altri'. **Tutta la comunicazione e socialità umana sembra basarsi sul fenomeno empatico della mimesi neuronale.**

Le verifiche sperimentali hanno dimostrato che **questa attitudine empatica non si attiva solo nei confronti delle persone o degli animali, bensì anche degli oggetti inanimati e degli edifici**, fenomeno che riveste un'importanza radicale per l'arte, il design e l'architettura. Soprattutto **Vittorio Gallese**, membro dell'équipe di Rizzolatti al tempo della scoperta dei neuroni-specchio, si è poi concentrato su questo fenomeno recando importanti contributi a una disciplina denominata '**neuroestetica**'. Quando ci troviamo di fronte a un quadro, a una scultura, ma anche a un oggetto di design o a un edificio, noi empatizziamo con esso attivando i circuiti neurali senso-motori, emotivi ed edonici. Il nostro corpo, e in particolare il nostro sistema nervoso, simula le configurazioni formali ed evoca interiormente la sensazione tattile dei materiali, nonché gli odori e i sapori collegati. In questo caso Gallese preferisce sostituire la parola 'empatia' con l'espressione **embodied simulation**, simulazione incarnata [D. Freedberg, V. Gallese, "*Motion, Emotion and Empathy in Esthetic Experience*", in *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 2007].

L'architetto **Harry Francis Mallgrave** esemplifica questo fenomeno ricorrendo al baldacchino del Bernini:

Nell'avvicinarsi alle colonne tortili del Baldacchino del Bernini a Roma, ci contraiamo perché simuliamo somaticamente e visceralmente la torsione all'interno dei nostri stessi corpi [Harry Francis Mallgrave, *L'empatia degli spazi. Architettura e neuroscienze*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 2015, pp. 178-179].

Oppure, in un altro passaggio, citando l'architetto americano **Steve Brubaker**:

Scale: voglio percorrerle. Nicchia: voglio sedermi dentro. Colonna: voglio appoggiarmi contro. Caposcala della dimensione della testa di un bambino: voglio accarezzarlo.

Scopriamo qui, non senza sorpresa, che **grazie alla teoria dei neuroni a specchio, la matrice sociale delle neuroscienze si estende al di là delle relazioni con persone o animali, coinvolgendo anche il mondo degli oggetti inanimati.**

È difficile sopravvalutare l'importanza della scoperta dei neuroni a specchio, e francamente vien da chiedersi come sia possibile che né a Rizzolatti né ad altri membri della sua équipe sia mai stato conferito il premio Nobel. Chissà. Il celebre neuroscienziato **Ramachandran**, e non solo lui, ritiene che il grande salto di qualità (*the great leap forward*) compiuto dalla razza umana circa 75.000/100.000 anni fa, allorché i nostri progenitori impararono a usare gli utensili, ad accendere il fuoco, crearsi dei rifugi, comunicare attraverso il linguaggio e farsi un'idea degli stati mentali altrui (*theory of mind*), sia stato innescato proprio dalla concatenazione di variazioni genetiche che hanno dato origine ai *mirror neurons*. Grazie ai neuroni a specchio la velocità ed efficienza dei processi di apprendimento ha fatto un vero e proprio salto quantico consentendo la nascita della cultura umana: quando un membro della comunità apprendeva accidentalmente qualcosa di nuovo, come ad esempio tirare fuori i pesci dall'acqua con un amo e una lenza, i suoi

compagni potevano apprendere rapidamente la stessa tecnica per imitazione grazie all'attività dei loro neuroni a specchio. In breve, l'origine della cultura e della storia. Ci par poco?

L'ultimo e forse più contemporaneo aspetto della matrice sociale neuroscientifica può a buon diritto essere considerato il binomio **hyperscan - inter-brain coupling**. **Hyperscan** è fondamentalmente una **modalità operativa volta a utilizzare le moderne tecnologie di neuroimaging (soprattutto fM RI, ma anche fN I RS e EEG), per monitorare l'attività emodinamica o neuroelettrica di più soggetti contemporaneamente**. Un numero crescente di studi testimonia il ruolo via via più importante svolto da questa tecnica di indagine e tra gli studiosi più attivi vi sono il professore di psichiatria computazionale all'università di Montreal **Guillaume Dumas** e il professore israeliano di psichiatria e neuroscienze alla Princeton University **Uri Hasson**.

L'**inter-brain coupling** è un'area di ricerca sterminata, ma sintetizzando al massimo possiamo affermare che **in molte situazioni caratteristiche della nostra vita sociale** - dalle orazioni pubbliche alle conversazioni vis-à-vis, dall'esecuzione di brani musicali in gruppi o orchestre (paradigmatico il celebre *interplay* dei musicisti jazz) ai giochi di squadra o all'esecuzione di complesse performance professionali all'interno di strutture organizzate - **i cervelli dei soggetti coinvolti tendono ad allinearsi o sintonizzarsi reciprocamente in termini sia di aree cerebrali e fascicoli coinvolti, sia di frequenze d'onda prevalenti**, e altro ancora (quando esegue i suoi esperimenti con la tecnologia *hyperscan*, Guillaume Dumas parla scherzosamente di '**tech-lepaty**'). Che ci piaccia o no, passiamo gran parte della nostra vita all'interno di un qualche genere di 'rete', e sappiamo tutti per esperienza personale cosa significhi interagire in condizioni di armonia o, per usare un concetto di derivazione religiosa, in 'comunione' con gli altri. Non a caso quando sentiamo particolare affinità con altre persone diciamo di essere 'sulla stessa lunghezza d'onda'. D'altro canto sappiamo anche benissimo cosa significhi trovarsi nella condizione opposta, su lunghezze d'onda diverse e dissonanti.

Gli studi di *inter-brain coupling* mirano esattamente a indagare quali siano i tipici pattern neuro-fisiologici che caratterizzano queste situazioni. In particolare, per limitarsi a uno dei risultati più eclatanti, gli esperimenti condotti da Uri Hasson hanno messo in luce come il *coupling* cerebrale tra individui divenga via via più efficiente quanto più migliora la comprensione del significato profondo dei messaggi, e che in questo senso gioca un ruolo fondamentale lo **storytelling**. **Quanto più i messaggi sono coinvolgiati attraverso strutture narrative condivise** (si pensi al tipico schema del 'viaggio dell'eroe'), **tanto più i significati vengono correttamente metabolizzati e l'allineamento cerebrale diviene efficiente** [Uri Hasson, *Storytelling and Memories: How the Act of Storytelling Shapes Our Minds*, <https://www.ibiology.org/neuroscience/storytelling-and-memories/#part-2>].

Quest'importanza decisiva della narrazione ci era già nota, almeno a livello intuitivo, ma le neuroscienze provvedono a darcene conferma. Hasson spiega che, quando condividiamo una storia...

... tutto quanto va a posto, tu mi capisci davvero e allora si verifica questo 'click' per cui molte aree del tuo cervello si accoppiano, si sincronizzano con le aree del mio cervello, ed è come se ballassimo insieme e diventassimo sempre più simili l'uno all'altro, una cosa sola. Migliore è la comprensione, migliore è il 'click' e il nostro accoppiamento neurale [<https://medium.com/future-of-storytelling/q-a-with-professor-of-neuroscience-uri-hasson-b57e23476fab>].

Semberebbero quindi esserci degli ottimi motivi se, come dicono gli anglosassoni, **storytelling is as old as campfires**.

Tutto questo ha un'importanza capitale in **ambito educativo**: le istituzioni scolastiche contemporanee tengono sufficientemente conto di questa dimensione inter-cerebrale collaborativa che si dispiega ogni giorno nelle scuole di tutto il mondo? Immagino che in qualche misura ne tengano conto, ma probabilmente in modo episodico e sulla base

di intuizioni personali, senza fare riferimento a una solida base scientifico-concettuale. Quanto interessante lavoro per le scuole del futuro!

Un altro aspetto da considerare è che **questo settore di ricerca può fornire informazioni utilissime allo sviluppo di applicazioni AI** in tutti quegli ambiti in cui l'interazione cooperativa tra individui svolge un ruolo preponderante: dalle relazioni di cura al decision making, dal gaming interattivo alle performance musicali collettive, dalla scienza forense alle strategie militari. Non c'è limite alle possibilità di collaborazione tra il settore dell'*inter-brain coupling* e l'intelligenza artificiale. **L'importante è che, per il bene di tutti, queste ricerche e le tecnologie che ne derivano siano il più possibile pubbliche, open-source.** Nella 'società del controllo a distanza', è meglio non dare troppi vantaggi ai controllori.

MASSIMO MORELLI



Filosofo di formazione, dopo un breve periodo di attività nel settore editoriale lavora per cinque anni come responsabile delle sponsorizzazioni culturali del Gruppo Italgas. In seguito entra come socio nell'agenzia di comunicazione Partners di Torino, dove resta per quasi un decennio. Nel 2005 fonda la sua agenzia di marketing digitale con una forte propensione per le nuove tecnologie, denominata Pensativa.

Importante anche l'esperienza nel settore didattico: con l'università privata IAAD di Torino progetta i corsi di laurea triennale in Comunicazione e Comunicazione Digitale, nonché il master in Digital Marketing & Communication, tutti accreditati dal MIUR.

Da qualche anno il suo interesse principale è volto a indagare le possibili aree di intersezione tra neuroscienze e design.

14 Luglio 2023

FERPI LAB

FERPILab è il centro studi di **FERPI**, nato a febbraio 2023.

Articolato in un **International Advisory Board** e un **Comitato Scientifico Nazionale**, FERPILab nasce con il duplice obiettivo di supportare la Thought Leadership di FERPI in Italia in materia di relazioni pubbliche, advocacy/lobby e comunicazione strategica; dialogare con esperti di altre discipline problematiche legate alla professione e al loro impatto sulla società.

Da un lato l'International Advisory Board, presieduto da **Toni Muzi Falconi**, ha già dato il via ai lavori e al coinvolgimento attivo di esperti di relazioni pubbliche e comunicazione a livello internazionale. Dall'altro il Comitato Scientifico Nazionale sarà costituito individuando figure di rilievo in ambito accademico e professionale.

Il coordinatore **Vincenzo Manfredi** è affiancato da uno staff operativo di soci volontari cui è possibile proporre la propria candidatura.

Per contatti ferpilab@ferpi.it

www.ferpi.it/ferpilab