2024 | LUG | AGO | 04

MIBES MAGAZINE



IL CERVELLO: DIRETTORE D'ORCHESTRA

Sinibaldi
IL CERVELLO

Di Pietro
DIPENDENZA, DOPAMINA E DESIDERIO

D'Alessandro e Cerritelli
PERCHÉ (MI) TOCCHI?

"Più vasto del cielo (...) più profondo del mare"
Ghisi Migliari
SCIENZE UMANE

Lazzeri
LA REALTÀ VIRTUALE

Ciciriello
LA CULLA DELLA COSCIENZA

Dott. Marongiu
Dott. Ciciriello
Dott. Mazzanti

PRMFACTORY
pensare **salute**

Trifilio
SEI UN CERVELLO CHE PENSA

INDICE

MIBES MAGAZINE, n° 4, 2024

pag. 3 **Il Cervello: conoscerne la complessità cambia il modo di vedere e aiutare i pazienti** - *Sinibaldi*

SCIENZE UMANE

pag. 10 **"Più vasto del cielo (…) più profondo del mare": storie di cervello** - *A cura di Alessia Ghisi Migliari*

pag. 14 **Il profumo del paradiso** - *Marongiu*

pag. 19 **Pensiero e cervello** - *Ciciriello*

pag. 21 **Le parole dentro di noi** - *Mazzanti*

BENESSERE E SALUTE

pag. 27 **Dipendenza, Dopamina e Desiderio** - *Di Pietro*

SCIENZA E DINTORNI

pag. 31 **La culla della coscienza** - *Ciciriello*

pag. 34 **Perché mi tocchi?** - *D'Alessandro e Cerritelli*

pag. 42 **Sei un cervello che pensa** - *Trifilio*

TECNOLOGIA E RICERCA

pag. 47 **La realtà virtuale** - *Lazzeri*

MIBES MAGAZINE – ISSN 3035-2010

Rivista Scientifica Online di Accademia MIBES

www.accademiamibes.it

Editore

C.M.O. Centro di Medicina Osteopatica di Andrea Corti e Nicola Barsotti s.n.c.

Via Ungheria, 32 – 50126, Firenze (FI), Italia

Numero (cadenza bimestrale)

n° 4 Luglio - Agosto 2024

Direttore e Responsabile intellettuale

Diego Lanaro

Codirettore

Raffaele Giraldi

Grafica

Giada Fusi, Chiara Guarino, Marco Chiera

Redattori e Direttori Rubriche

Nicola Barsotti, Marco Chiera



Il Cervello: conoscerne la complessità cambia il modo di vedere e aiutare i pazienti

Fabio Sinibaldi – CEO e Founder at Association for Integrative Sciences[1]

1 Esperto di Neuroscienze e Psico-Neuro-Endocrino-Immunologia

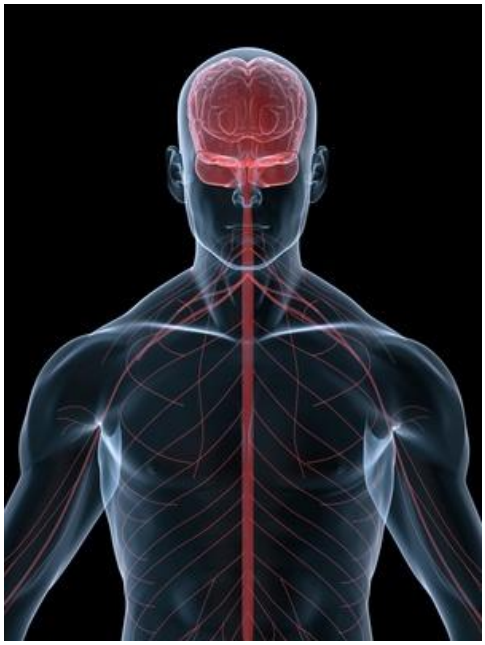
Il cervello umano è più complesso di qualsiasi altra struttura conosciuta nel corpo, ma non solo, alcuni ricercatori sostengono che sia la struttura più complessa conosciuta nell'universo (Dolan, 2007). Con un peso medio di un chilo e mezzo, questa massa di grasso e proteine è composta da circa 86 miliardi neuroni a cui si aggiungono altri 85 miliardi di cellule che svolgono varie funzioni nel cervello. Ognuno di questi neuroni si connette in media a migliaia di altri neuroni, per un totale stimato di 100.000 miliardi di connessioni (Caruso, 2023).

Il cervello non si occupa solo della logica, senza di esso non potremmo respirare, avere un metabolismo efficiente, giocare, amare o ricordare. Partendo da queste premesse è abbastanza evidente che qualsiasi visione semplicista del funzionamento del cervello umano sarà sempre troppo riduttiva e non ne rappresenterà mai la reale complessità. Come le cartine stradali, che non rappresentano un territorio e non ci faranno mai innamorare della luce al tramonto in Sardegna (o in ogni altro splendido posto), però ci permettono di capire rapidamente le caratteristiche di un territorio e arrivare facilmente in macchina dove desideriamo.

In questo articolo cercheremo di fare luce su alcune rappresentazioni (le nostre *cartine*) del cervello diffuse ma ormai non più efficaci e, di contro, evidenziare alcune conoscenze ormai ben confermate dalla scienza che ci possono essere utili in diverse applicazioni pratiche.

Il cervello è il direttore d'orchestra?

Il cervello umano agisce come un direttore d'orchestra, coordinando una sinfonia di funzioni mentali, emotive, metaboliche ed endocrine. Tuttavia, per comprendere appieno il cervello, è cruciale riconoscere che esso non opera in isolamento e, come spesso accade nella realtà, il regista senza un copione eccellente e uno staff molto valido (dagli attori al tecnico delle luci) non potrebbe fare un grande film da solo. Fuori di metafora, dobbiamo ricordarci che il cervello ha un grande potere sul corpo, ma è vero anche il contrario.



Sappiamo bene come le tecniche meditative o l'ipnosi siano in grado di rallentare il battito cardiaco, ridurre la percezione del dolore e avere altri effetti rilevanti sul corpo. Anche in patologie molto complesse, come la sindrome

dell'intestino irritabile, per una buona efficacia terapeutica è necessario agire a livello medico e psicologico in sinergia (Jones, 2007). D'altra parte, il corpo ha una grande influenza sul cervello. Ad esempio, le cellule T del sistema immunitario sono in grado di parlare al cervello e *disattivarne* le funzioni elevate. È quello che succede quando viene contratto un virus o dopo un'operazione molto invasiva, per cui il sistema immunitario si attiva; le cellule T – tra le altre – vengono liberate e arrivano al cervello dandogli il segnale di *mettersi in modalità dal malato* (il cosiddetto *sickness behavior*). Questo avviene perché disattivando funzioni come la motivazione a raggiungere i propri obiettivi (ad esempio nello sport e al lavoro) e riducendo l'interesse per la socialità, possiamo risparmiare energie e usarle tutte nel processo di guarigione (Maes, & al., 2011).

Fabrizio Benedetti ha dimostrato che esiste anche una collaborazione reciproca tra mente, cervello e corpo in questi meccanismi, ad esempio nell'effetto placebo. Di solito con questo termine si pensa alla suggestione, per cui un farmaco inerte (una pastiglia di zucchero) ha comunque un effetto del 10-15% solo per la fiducia nel farmaco o in chi lo propone. Con gli studi sul placebo si è andati ben oltre, infatti è stato dimostrato che questo succede se una persona non ha mai preso prima quel farmaco. Se, invece, la persona ha preso il farmaco giusto al momento giusto, il corpo *impara* il meccanismo e, quando dovrà prendere la pastiglia inerte, sarà in grado di riprodurne gli effetti fino al 60-80% (Benedetti, 2014). Questo non avviene per tutte le persone e per tutti i tipi di farmaci allo stesso modo, ma è comunque un dato sensazionale e che può essere usato anche in ambito non farmacologico (ad esempio creando esperienze affettive positive o di gestione efficace dello stress e trovando modalità per richiamarle anche in assenza di mezzi e risorse esterne).

Stress, emozioni, plasticità e adattamento

Come abbiamo visto il cervello svolge il ruolo di centro di controllo integrato, orchestrando una vasta gamma di processi fisiologici e psicologici. Le sue funzioni più note includono la regolazione delle emozioni, la gestione dello stress, la memorizzazione delle informazioni e la coordinazione delle risposte corporee. Tutte sommate insieme, queste funzioni rappresentano la nostra capacità di adattamento e sviluppo.

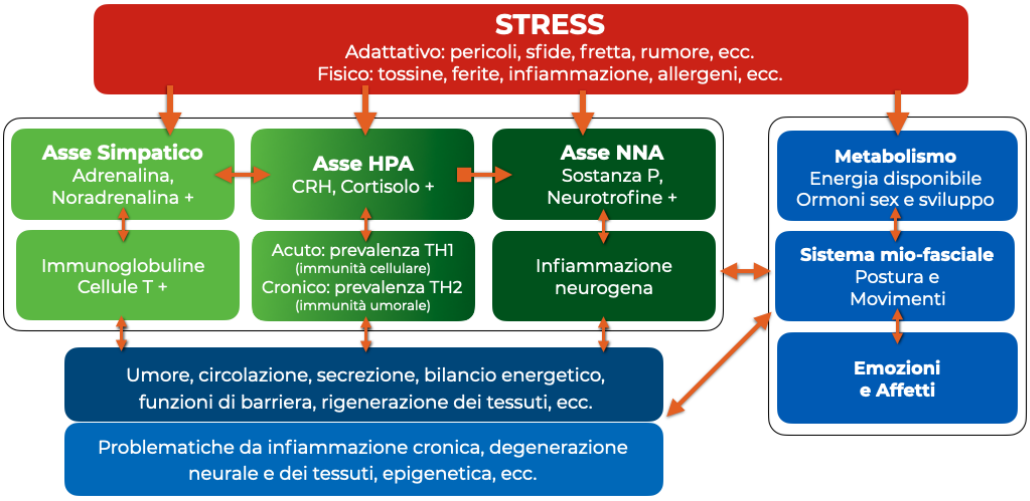


Fig. 1 - I tre principali assi dello stress e i loro collegamenti con diverse strutture e funzioni. Immagine tratta dal libro *Stress, Emozioni e Salute* (Sinibaldi, & Achilli, 2022), Mibes Edizioni.

Quando si parla di stress tutti conoscono bene l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA), che coordina una risposta allo stress che coinvolge il rilascio di ormoni come il cortisolo. Si tratta di un sistema essenziale per la sopravvivenza, che ci permette di rispondere rapidamente a situazioni di pericolo. Tuttavia, uno stress cronico può portare a disfunzioni dell'HPA,

contribuendo a condizioni come la depressione e l'ansia. Questo meccanismo, già complesso di per sé va visto come parte di un quadro più ampio. Infatti esistono almeno altri due assi principali dello stress, quello simpatico (o simpatetico) e quello delle neurotrofine, detto anche dell'infiammazione neurogena. I tre assi si influenzano a vicenda e solo guardando alla loro azione sinergica è possibile capire bene i processi di somatizzazione e capire dove intervenire in modo mirato con specifiche tecniche mentali, fisiche, emotive e corporee (individualmente o, meglio, spesso in modo sinergico) (Sinibaldi, & Achilli, 2022).

Anche il modo di concepire le emozioni è stato molto rivisto negli ultimi anni. Visioni semplici come stimolo-risposta per adattarsi, o impulso emotivo che deve essere frenato dalla mente logica sono utili formule per aiutare i pazienti a capire cosa succede dentro di loro, tuttavia non rappresentano la reale complessità di quello che sta facendo il cervello. Le teorie più recenti e scientificamente valide hanno qualche differenza tra loro, ma tutte concordano su alcuni punti:

- le emozioni non sono solo un prodotto del cervello, ma sono il risultato di un'interazione complessa tra percezione, cognizione e stato corporeo (Pessoa, 2013);
- le emozioni sono costruzioni del cervello basate su previsioni e interpretazioni di stimoli interni ed esterni (Barrett, 2017);
- non esistono emozioni universali, sono tutte diverse per ogni persona, esistono solo schemi ricorrenti (LeDoux, & Brown, 2017).

Nello schema sottostante, ad esempio, si vede solo una delle complessità delle emozioni: ovvero il fatto che spesso, per non dire sempre, l'emozione che viene vissuta in un momento ha anche un sottostante meccanismo di adattamento che la influenza in modo significativo. Quindi, per aiutare un persona a gestire al meglio le proprie emozioni è tanto importante lavorare sull'attaccamento, sui traumi, e ogni altro meccanismo tipicamente individuato a seconda degli approcci e metodi, quanto dare spazio all'analisi e modulazione corretta dei meccanismi di adattamento sottostanti. Gestire un sistema complesso, fortunatamente, non vuol dire fare per forza un lavoro complesso.



Fig. 2 - Immagine tratta dal libro *Stress, Emozioni e Salute* (Sinibaldi, & Achilli, 2022), Mibes Edizioni.

Nel mio lavoro con i pazienti, così come in formazione con diversi professionisti, ho visto che avere una serie di mappe e schemi permette di muoversi agilmente tra tutti i fattori importanti, riuscendo a tenere sottocchio tutti gli aspetti e sapere concretamente cosa fare nelle diverse fasi.

Ripensare embodiment ed enactment

Tutte le connessioni che stiamo analizzando ci portano verso temi che stanno diventando sempre più popolari, come quelli di *embodiment* e *enactment*. L'*embodiment* si riferisce all'idea che le esperienze corporee e le sensazioni fisiche giocano un ruolo cruciale nella formazione delle percezioni, delle emozioni e delle cognizioni. L'*enactment*, d'altra parte, riguarda il modo in cui gli individui mettono in atto e danno forma alle loro esperienze attraverso interazioni con l'ambiente.



Le esperienze corporee e le azioni fisiche non sono solo riflessi delle emozioni, ma possono anche essere utilizzate per modificarle e integrarle. Anche in questo caso, si tratta di concetti di importanza fondamentale, ma tuttavia a volte eccessivamente semplificati in soluzioni del tipo: *se cambi postura, cambierai emozioni*. Queste indicazioni non sono scorrette, ma da sole tendono ad essere poco efficaci o con effetti solo nel breve termine. Questa stessa indicazione può essere molto più efficace tenendo in considerazione tutti i livelli del corpo in cui è incarnata quell'emozione che si vuole modificare. Rimanendo a livello di postura, bisogna anche sapere che la memoria posturale legata alle emozioni è principalmente (ma non solo) in tre luoghi: nelle rappresentazioni mentali del corpo (mappe e schemi corporei), a livello degli organelli del Golgi (che memorizzano la tensione ideale di un muscolo), in specifici punti delle catene mio-fasciali (Repetto, & Riva, 2023; Gentsch, & Kuehn, 2022; Sinibaldi, & Achilli, 2022).

Quindi, solo al livello del consiglio *cambia postura per tre minuti* possiamo aggiungere tecniche mirate come lo Stretching Psicosomatico, l'Auto-Assessment Posturale, la Percezione dei confini corporei in modo da agire su tutti i meccanismi coinvolti. Ma emozione incarnata non vuol dire solo questo. L'emozione viene processata da aree del cervello che possono commettere una serie di valutazioni errate, o basarsi più sulle esperienze negative del passato che non sui dati reali del presente in base a quanto sono infiammate e al loro metabolismo. Per questo è utile ricordarsi che i picchi alti di insulina mantengono alta l'infiammazione a livello cerebrale (che sia dovuta a stress, traumi, abuso di farmaci o alimentazione scorretta). Quindi un'alimentazione differente permette di contrastare questi meccanismi dal livello corporeo primario, l'interno della cellula.

Quindi, per fare un esempio pratico, anche se non sufficientemente dettagliato, una riduzione dei carboidrati (che aumentano la fluttuazione dei livelli di insulina e gli stati infiammatori) aiuta a modulare più efficacemente le emozioni (così come a ridurre il dolore fisico e mentale). D'altra parte ci sono dei nutrienti che cambiano il cervello strutturalmente (ad esempio aumentandone la plasticità) e funzionalmente. Ad esempio, gli acidi grassi a catena media – come quelli del burro di cocco – vengono sfruttati dal cervello come energia più rapidamente di altre forme di nutrimento, aiutandoci a prendere decisioni in tempi rapidi con più lucidità e riducendo la sensazione detta di foggy-brain (cervello annebbiato) tipica degli stati ansiosi.

Il tema della plasticità ci porta a toccare un ultimo tema, ultimo solo in ordine di esposizione in questo articolo, ma assolutamente rilevante. Le nostre memorie, di ogni tipo (eventi, apprendimenti, stato di attivazione corporea ottimale, etc.) sono memorizzate primariamente a livello di connessioni neurali e come marker epigenetici.

Negli ultimi decenni sono emerse numerose teorie su come funzioni da una parte l'apprendimento e dall'altra la possibilità di indebolire ricordi con implicazioni disfunzionali, come quelli traumatici (Ecker, 2015). Negli ultimi anni la ricerca integrata tra neuroscienze, biologica molecolare, psicoterapia e altri approcci ha fatto grandi progressi in questa

direzione. Ci sono alcuni fattori comuni alle tecniche più efficaci per modificare le memorie (somatiche, narrative, implicite, etc.).



Fig. 3 - Immagine tratta dal corso RePro - Procedura di Riprocessamento e Riconsolidamento di memorie e schemi disfunzionali (Sinibaldi, 2023).

In estrema sintesi, c'è una parte di tecnica da eseguire in studio, composta di quattro fasi, e due procedure da fare prima e dopo in modo da creare le basi e poi garantire il mantenimento e lo sviluppo.

Seguendo le evidenze della ricerca è interessante notare come nella fase 1 sia fondamentale riattivare tutti i sensi esterni più l'interocezione e che questa fase – se ben fatta – può durare anche solo 5 minuti. Allo stesso modo la fase 3 di mismatch può essere potenziata da diversi stimoli fisici e neurobiologici attraverso occhi (anche in modo diverso da quelli noti dell'EMDR), respiro, equilibrio, suoni, rilasci psicosomatici e altro ancora.

Conclusioni

In questo articolo abbiamo cercato di racchiudere in poco spazio una serie di stimoli per vedere come sia fondamentale conoscere la complessità del cervello per capire meglio come funziona l'essere umano su tutti gli aspetti fondamentali della vita. Senza la pretesa di essere esaustivi, spero di aver creato un po' di curiosità e desiderio di approfondire, per l'amore della conoscenza ma anche – e soprattutto – per aumentare la portata e l'efficacia dei nostri interventi clinici.

Bibliografia

Barrett, L.F. (2017). The theory of constructed emotion: an active inference account of interoception and categorization. *Social Cognitive and Affective Neuroscience 12 (1), 1-23*.

Benedetti, F. (2014). Placebo effects: from the neurobiological paradigm to translational implications. *Neuron, 84, 623–37*.

Caruso, C. (2023). A new field of neuroscience aims to map connections in the brain. *Harvard Medical School News & Research, 01(19)*.

Dolan, B. (2007). Soul searching: A brief history of the mind/body debate in the neurosciences. *Neurosurgical Focus, 23(1), 1–7*.

Ecker, B. (2015). Understanding memory reconsolidation. *The Neuropsychotherapist, 4-22.* 10.12744/tnpt(10)004-022.

Gentsch, A., & Kuehn, E. (2022). Clinical Manifestations of Body Memories: the Impact of Past Bodily Experiences on Mental Health. *Brain sciences, 12(5), 594*.

Jones, R. (2007). An integrated approach to the management of IBS. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 4, 354–355*.

LeDoux, J.E., & Brown, R. (2017). Emotions as higher-order states of consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 114 (10), 2016-2025*.

Maes, M., Leonard, B.E., Myint, A.M., Kubera, M. & Verkerk, R. (2011). The new '5-HT' hypothesis of depression: cell-mediated immune activation induces indoleamine 2,3-dioxygenase, which leads to lower plasma tryptophan and an increased synthesis of detrimental tryptophan catabolites (TRYCATs), both of which contribute to the onset of depression. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry, 35, 702–721*.

Pessoa, L. (2013). *The cognitive-emotional brain: from interactions to integration*. The MIT Press: Cambridge, MA.

Repetto, C., & Riva, G. (2023). The neuroscience of body memory: Recent findings and conceptual advances. *EXCLI journal, 22, 191–206*.

Sinibaldi, F., & Achilli, S. (2022). *Stress, Emozioni e Salute - Il Manuale per i Professionisti Integrati. Agire su tutti i livelli mente-corpo con un approccio scientifico e multi-disciplinare*. Mibes Edizioni.



Lo Yoga incontra il Qigong

Diego Lanaro e Elena Roccatagliata

Il corso si pone l'obiettivo di fornire ai partecipanti le nozioni base per integrare lo Yoga al Qigong, discipline "lontane" ma che si incontrano e si completano perfettamente.

Il corso vede due esperti del settore mettere a frutto le proprie capacità di insegnamento per guidare al meglio i partecipanti e stimolarli a sperimentare e ad ascoltarsi.



Utilizza il codice am-magazine-20



Stress - Emozioni - Salute

Fabio Sinibaldi

Questo libro è un manuale pratico, ricco di esempi clinici, che include più di 30 tecniche ben dettagliate, diversi spunti pratici e numerosi consigli applicativi. Contiene più di 80 immagini a colori, tra cui illustrazioni esplicative di concetti, modalità applicative delle tecniche pratiche, schemi riepilogativi dei principali meccanismi analizzati nel testo, fotografie che mostrano i cambiamenti che si possono ottenere attraverso specifici esercizi.

Corso di Embriologia Biodinamica di Blechschmidt

Giandomenico D'Alessandro

Il corso è aperto a tutti gli osteopati e agli studenti di osteopatia: essi potranno trarre vantaggio dai continui rimandi all'osteopatia fatta durante il corso stesso, vedendo immediatamente all'opera la portata e l'utilità dell'embriologia biodinamica.

Gli obiettivi del corso sono:

1. conoscere le dinamiche formative dell'embrione per inquadrare meglio le conoscenze anatomiche e fisiologiche;
2. comprendere l'utilità dell'embriologia biodinamica nella clinica da un punto di vista teorico prima, e pratico poi.



Utilizza il codice am-magazine-10

Scopri tutta la nostra Offerta Formativa su **www.accademiamibes.it**



PIÙ VASTO DEL CIELO (…) PIÙ PROFONDO DEL MARE: STORIE DI CERVELLO

A cura di Dott.ssa Alessia Ghisi Migliari – Psicologa e scrittrice[1]

1
Master in Psico-Neuro-Endocrino-Immunologia

Non esiste un solo secondo nel quale tutto il nostro organismo interrompa la sinfonia – a meno che non sia una cacofonia, una disarmonia, e quindi una malattia – che ci consente la vita. E se nelle tradizioni che vengono da lontano, funzioni che noi attribuiamo all'encefalo vengono viste legate ad altri organi, è fuor di dubbio che ad oggi, pur di fronte all'oceano di ciò che non sappiamo, di memorie e funzioni che sono altrove rispetto al cranio (ma non sarò io a parlarvene), il cervello è considerato a pieno e nobile titolo compositore primo e primo direttore d'orchestra. Che mancanza d'eleganza, sezionarci così in pezzi, per spiegarci e spiegarsi (si commette il crimine di trascurare l'*Embodied Cognition*). Ma di fronte alla sua importanza, per un poco, si può fare un'eccezione.

Scriveva Emily Dickinson nel 1862:

"È più vasto del cielo – il cervello –
prova a metterli accanto –
e l'uno l'altro conterrà sicuro –
ed inoltre – anche te –

È più profondo del mare – il cervello –
se tieni fisso l'uno all'altro azzurro –
l'uno dall'altro sarà assorbito –
come spugna in un secchio –

Pesa il cervello proprio quanto Dio –
tu sollevali insieme –
libbra a libbra – Al massimo sarà la differenza
del suono dalla sillaba"

In tanta vastità ci si smarrisce, ma per fortuna, in questo cammino, non sono sola. C'è da raccontare. Lancino dunque i neuroni il loro segnale, dopo aver elaborato l'intenzione.

Di Phineas e gli altri, e della fragilità di essere noi stessi

"*Phineas non era più Phineas*". E Alan non era più Alan. E nemmeno Clive, era più Clive.

Purtroppo, questa affermazione è una lista applicabile a infiniti nomi, ancora oggi (anzi, oggi, per possibilità di incidenti e statistiche di sopravvivenza agli stessi, la probabilità è ben più alta). Danni cerebrali, gravi cerebrolesioni acquisite, ogni caso clinico squisitamente unico, eziologia diversa, drammi che poi si assomigliano. E attraverso tanto dolore si scopre quel che, in condizione di "normalità" (statisticamente parlando), sono le nostre fondamenta. Chi siete, voi?

Nelle neuroscienze, in neurologia e in quella branca poco conosciuta che è la neuropsicologia, tutti conoscono Phineas Gage[2]. La sua vicenda umana, drammatica, ha segnato una pietra miliare proprio nella comprensione, da parte di queste discipline, dello stretto rapporto esistente tra il cervello e l'essere umano, la sua personalità, quell'unicità costruita a fatica che definiamo *noi stessi*, frutto di molteplici correnti ed avvenimenti, in un perpetuo divenire che però ci fa percepire una certa stabilità di *chi siamo*.

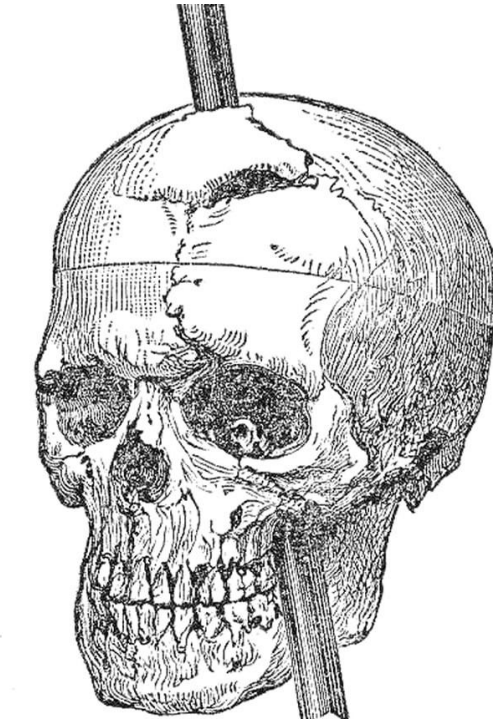
Senza questa solida illusione o, meglio, senza la ferma convinzione di non poter contare sulla

2
Ghisi Migliari, A. (2024). Il naturale tendere ad Igea. *Mibes Magazine, 2, 9-22.*

nostra medesima essenza, ci sentiremmo persi, ancora più in balia di una sorte labile. Perché Phineas era serio, scrupoloso, affidabile, un gran lavoratore, un giovane uomo per bene che, negli Stati Uniti dell'Ottocento, venne trafitto da una sbarra di metallo, mentre svolgeva il suo dovere di solerte operaio; il suo cranio fu trapassato lasciando uno spaventoso buco, e malgrado i soccorsi si pensava che non ce l'avrebbe fatta.

Invece.

Invece Phineas, fisicamente parlando stava bene. Semplicemente, al di là della impressionante ferita in testa, non era più lui (lo dicevano tutti). Era divenuto volgare, portato a scatti d'ira, inaffidabile, ingestibile, incapace di controllo. Tutto ciò che era stato, era stato spazzato via quando il suo lobo frontale era stato trapassato dalla sbarra – l'importanza dei lobi frontali (ammesso che ci sia una parte del cervello secondaria!) è capitale, nello sviluppo degli esseri umani.



Se il più delle volte, un *insulto* al cervello si rende visibile anche attraverso deficit tragici che prendono ogni funzione cognitiva, ogni espressione emotiva e/o comportamentale, e/o motoria e/o verbale, accade che danni come quello di Gage facciano apparire qualcuno integro, quando invece, dentro, è andato in frantumi. Come Alan, per esempio, colto americano che, a seguito di un incidente in motoscafo negli anni '90, non sarebbe stato più Alan – come ci racconta con schiettezza, dolore ma anche ironia la moglie Cathy Crimmins nel libro "*Dimmi, ti ricordi chi sei?*". O l'incredibile vicenda di Clive Wearing, raffinato musicologo britannico che, un decennio prima di Alan, colpito da un herpes zoster al cervello, avrebbe mostrato il più drammatico caso di amnesia registrato – un uomo che ogni pochi secondi apre gli occhi su di un mondo che non riconosce, sperduto nella nebbia, pur sapendo ancora suonare il pianoforte.

Non sono racconti dell'orrore, anche se lo sembrano. Essi sono accennati per dare una vaga idea dello splendore e della delicatezza – attributi di tutto ciò che è incommensurabilmente prezioso – del cervello. Che, ovviamente, come detto, non è in un vuoto pneumatico, ma fa parte di un organismo in cui gioca un ruolo essenziale, e ad oggi sono ancora infiniti gli interrogativi su cosa sappia essere, il cervello, nel suo essere stupefacente; nei suoi segreti, nelle nostre conoscenze, che procedono lente e incerte.

Questa rubrica vuole essere un canto scritto da più autori – è poca cosa, rispetto all'argomento, ma si spera sia abbastanza per dischiudere curiosità, stupore, e ammirazione per quel che si è e si può essere.

Rivedere il concetto di *riabilitazione*

Aleksandr Lurija è considerato il padre della neuropsicologia, branca della psicologia che si occupa della valutazione e riabilitazione delle funzioni cognitive, emotive e comportamentali derivanti dall'alterazione del funzionamento cerebrale; due esempi classici dei campi di applicazione di questa disciplina, lavoro che si svolge in team, sono le demenze e le cerebrolesioni acquisite, anche se il paesaggio è più vasto: conseguenze derivanti da patologie neurodegenerative, metaboliche, oncologiche o sistemiche, per esempio; disturbi del neurosviluppo; si considera anche la delicata area del neuropsichiatrico, un poco lasciata a sé stante.

Ma se non possiamo realmente creare dicotomie se non per pochi secondi, dobbiamo arrenderci all'evidenza dei confini labili: cosa di

profondamente *psicologico* può esulare da considerazioni neurologiche? E viceversa?

Pensiamo all'indivisibilità di cognizione e movimento; ecco che ritorna qui l'"*Embodied Cognition*", filone di pensiero assai attuale che considera come la nostra esperienza di noi stessi e del mondo passi attraverso un esperire necessariamente corporeo – una cognizione incarnata – che coinvolge il singolo, dentro e fuori, moti interiori, ambiente e interazione con esso anche dal punto di vista sensitivo e motorio.

Ricordo una signora che si sentiva costantemente dire quanto fosse stata fortunata per come il marito fosse uscito *indenne* da un gravissimo incidente che lo aveva ridotto in fin di vita. Quello che queste benintenzionate persone vedevano era un uomo in piedi, con una concavità sul cranio calvo, ma in grado di camminare, sorridere, parlare, interagire.

"*E' andata bene!*" era l'osservazione, per diversi aspetti vera.

La donna annuiva con un inspiegabile magone, come se sentisse di vivere una sorta di lutto invisibile: perché il suo compagno era lì di fronte e non c'era più, e bisognava essere sotto lo stesso tetto, alla stessa tavola, nello stesso letto e negli stessi giorni per accorgersene. Danni alle aree frontali possono produrre atteggiamenti apatici in chi prima era esuberante e affettuoso (come in alcune forme di demenza); rendere disinibito, aggressivo e impulsivo chi era stato pacato e tranquillo, oppure alterare abilità sociali e comportamentali un tempo perfettamente in sintonia con l'ambiente, così rendendo difficile la vita in società, spesso senza che venga riconosciuto che si tratta di una patologia e non di qualcosa che si possa controllare con un po' di buona volontà.

In questo senso la riabilitazione, attraverso strumenti diversificati e personalizzati, diviene strumento necessario e preziosissimo, che, con costanza e parecchio impegno, crea una differenza enorme nelle vite di questi pazienti. Ma bisogna anche evidenziarne i limiti, rispetto al concetto comune di *riabilitare*, in altri campi medici come l'ortopedia – situazioni che in effetti possono in molti casi tornare a una condizione pressoché sovrapponibile a quella precedente. In neuropatologia ciò non è impossibile, ma è raro.

Il sistema nervoso, così articolato nella struttura, sovente, per lo più, non ha l'abilità di ripristinare una situazione e ricondurla a livello iniziale, anche se molto ancora non sappiamo.

Abbiamo scoperto la bellezza della *neuroplasticità*, che ci insegna che appunto il cervello sa organizzarsi e riorganizzarsi in maniere incredibili – un potenziale enorme, ma i percorsi per conoscerlo sono ancora in divenire: impervia la strada, ma già promettenti gli stupefacenti orizzonti, tra medicina e tecnologia.



Il danno in neurologia prevede, laddove possibile, uno sforzo immane per ricreare la situazione migliore possibile per l'individuo e i suoi cari, in termini di qualità di vita. Implica un rimaneggiamento delle aspettative, una costosa rivoluzione interiore su cosa aspettarsi e cosa lasciare andare(per come si possa lasciare andare con chi si ama): un lutto, appunto, una revisione cui adattarsi velocemente, perché non c'è tempo da perdere, non ci sono certezze, solo impegno e incognita, con in mano un senso di smarrimento. E così quella moglie sorride educata – come faceva la moglie di Alan – ai commenti gentili, conoscendo lei sola gli scatti di ira, la gestione di aspetti quotidiani che ormai sono passo passo sua competenza, e lo schianto dell'assenza di ciò che era prima – i loro ricordi, la loro complicità, l'affetto, l'empatia, tutti scomparsi o riletti in uno sfondo piatto e spento. Basti pensare al terribile processo della lobotomia (soprattutto per come era eseguita dal dottor Freeman), che ledendo parte dei lobi frontali poteva sì rendere docili i pazienti (spesso con imponderabili e gravissime conseguenze), ma privandoli di una scintilla di umano; era del resto una procedura nata nell'impotenza di fare qualcosa per quei pazienti, anche se poi fu applicata ai casi più disparati, come ad esempio nel dolore cronico: la persona non smetteva di sentire male, ma ne era indifferente (con tutti i notevoli scenari che tale applicazione propone).



Sinestesia – e una conclusione azzurra

E adesso, per alleggerire, si vorrebbe qui parlare di qualcosa di lieve, per stemperare certi dolori. Conoscete la sinestesia? Già Francis Galton, come ci ricorda il neuroscienziato V. S. Ramachandran, si era interessato al fenomeno, nelle sue varianti più comuni: quella in cui il *suono evoca colori* e quella in cui *i numeri stampati appaiono sempre tinti da colori caratteristici*. Un sinesteta può vedere il rosso sentendo una particolare nota musicale, o una voce, o un suono preciso o una parola – ma non solo. Anche un numero, per quanto nero sulla pagina, verrà da lui o lei visualizzato in maniera cromatica. Toccare una superficie precisa può richiamare un'emozione (caso già più raro) – giusto per fare esempi. Ma anche il gusto – quel vocabolo fa provare (veramente) l'amaro in bocca, o potrebbe avere una forma – molteplici combinazioni che sono effettive percezioni, difficili da immaginare per chi non le prova.

A lungo ci si è interrogati se chi stesse asserendo di avere queste continue esperienze sensoriali si riferisse a fenomeni metaforici, ma no: qui si tratta di neurologia, di cervello. Perché, di fatto, è noto che usiamo espressioni che richiamano il fenomeno, ma non in maniera effettiva: "Sono nero di rabbia" non vuol dire che la rabbia mi faccia vedere oggettivamente nero. Ed esiste anche la sinestesia come figura retorica, che tutti usiamo più o meno consapevolmente nel quotidiano, e che è assai diffusa in poesia. Avete presente le vocali colorate di Rimbaud?

Lettere, in questo caso… da non prendere alla lettera. Se il talentuoso giovane di lettere si rifaceva ad associazioni mentali comprensibili proprio a livello associativo, esse non avevano a che fare con una reale visualizzazione.

Tutti possiamo farci un'idea di quel che si vuol dire quando qualcuno asserisce di aver udito una voce setosa o morbida, ma è appunto un'ideazione, un suggestivo richiamo. Per il sinesteta è la realtà. Ramachandran sottolinea come la sinestesia *fisiologica* possa aiutarci a comprendere i meccanismi per cui siamo capaci di creare, utilizzare e comprendere metafore, e ipotizza che alla sua base vi sia una *contaminazione sensoriale*, un *cross-wiring*, un *cablaggio incrociato* o, meglio, una *cross-activation*, un'attivazione incrociata nel cervello, a spiegare queste affascinanti traslazioni che aprono spiragli di quesiti e che sono assolutamente coinvolgenti nell'interrogarsi sulla creatività umana.

Ramachandran riporta che numerosi artisti affermano di avere esperito sinestesie, malgrado il dato sia da considerare con cautela: potrebbe essere la loro mente fantasiosa e ragionare per metafore confondendo due vie diverse con il medesimo nome?

Anche se sembra che, in effetti, non pochi geni del mondo dell'arte conoscessero la sinestesia, come, uno per tutti, Liszt, che durante le prove esclamava all'orchestra perplessa: "*Un po' più blu, per cortesia!*", "*Questo è viola scuro… fatelo più intenso… non così rosa!*".

Dopo queste divagazioni si lascia spazio a dei contributi realmente interessanti: il dottor Guido Marongiu, neurologo, ci racconterà, partendo dal caso inusuale di una sua paziente, di una diagnosi complessa che conduce a riflessioni anche filosofiche profonde; lo stesso si può dire dell'articolo del dottor Ciciriello, fisico, che affronta il concetto di *pensiero* rifacendosi a teorie rivoluzionarie; per poi finire con la lettura dell'articolo del dottor Marco Mazzanti, linguista, che ci introduce all'argomento linguaggio-cervello. Così, in maniera sinestetica, si spera che la conclusione di questa rubrica vi risulti… *azzurra*.



Il Profumo del Paradiso

Dott. Guido Marongiu – Specialista in neurologia[3]

3
UOC di Neuro-riabilitazione
Mater Olbia Hospital

La coppia si presenta in Pronto Soccorso in una mattinata di tarda primavera. Poco più che quarantenni, beneducati, un poco intimiditi dal contesto. Spaventato lui, serafica lei. Spiegano che erano in auto, di ritorno da una breve vacanza nella riviera ligure, quando è successo. Cosa, precisamente? L'uomo tenta di descrivere l'episodio ma è sopraffatto dallo spavento, affastella le parole senza riuscire a descrivere bene l'avvenuto se non che lei "*si è fatta strana*".

Quanto a lungo? Meno di quello che gli era apparso nell'angoscia del momento: a ricostruire accuratamente i tempi, il malore misterioso non è durato più di un paio di minuti. Il tempo di accorgersi che una pausa nella conversazione durava troppo e realizzare che la donna, pur sveglia, sembrava in un mondo tutto suo. Il marito aveva accostato l'auto e provato ancora a parlarle, chiamarla, scuoterla infine. Nessuna risposta: era rimasta ferma e silenziosa, con un gran sorriso sulle labbra. Quando infine si era voltata verso di lui, si era limitata a dire di sentirsi bene, benissimo, e non aveva aggiunto altro. In effetti era apparsa *quasi normale*, sebbene poco disposta a parlare. Il sorriso misterioso però non l'aveva abbandonata del tutto. Era stato il marito a insistere per fermarsi al Pronto Soccorso prima di imboccare l'autostrada per fare ritorno a casa. È il momento di cercare di capire qual è stata l'esperienza soggettiva della paziente durante l'episodio descritto dal marito. La signora è in grado di rispondere in pochissime parole.

"*È la Madonna che mi ha fatto la grazia per la seconda volta*".

Un concetto difficile da incasellare in un referto medico. Bisogna capire meglio.

La coppia racconta che l'anno precedente la donna ha rischiato il peggio per un problema di salute (un'infiammazione che ha provocato un coma). Tutto si è risolto per il meglio, ma il suo punto di vista è chiarissimo: tante grazie ai dottori e alle loro terapie, ma non ce l'avrebbe mai fatta a uscirne incolume senza un intervento speciale della Beata Vergine. Lo dice pianamente, senza enfasi o orgoglio: la sua è una devozione limpida, ereditata fin da bambina e corroborata dal suo cammino di vita adulta. Nel momento della malattia, la Fede l'ha tenuta a galla.

In effetti, ammettono i due con pudore, la vacanza era strutturata attorno a una visita a diversi santuari mariani fra Liguria e Piemonte. Una promessa fatta l'anno prima e mantenuta con gratitudine. Un bel racconto, forse, ma sfugge ancora l'attinenza col malessere avvenuto quella mattina lungo il viaggio di ritorno. La donna sorride col riserbo di chi ha una gioia segreta ed esita a rivelarla. Più che le domande del medico, è la preoccupazione del marito a convincerla a parlare esplicitamente.

Ricorda le prime ore di viaggio in auto e la conversazione col marito. Stavano in effetti commentando la bellezza della Riviera, quando si è sentita invadere da un profumo ineffabile: "*Non assomigliava a nulla che avessi provato in precedenza*".

Il profumo crebbe fino a sopraffare tutti gli altri sensi e la coscienza stessa di avere un corpo: si sentiva trasportata verso l'alto, libera da qualunque sensazione corporea. Era pervasa da una sensazione di benessere così assoluto da potersi definire solo con la parola "*estasi*". Quel momento di beatitudine fu incrinato dal richiamo lontano del marito. Remoto ma disperato. "*Così ho chiesto alla Madonna di farmi tornare da lui. L'ho ringraziata tanto per avermi mostrato il Paradiso per un istante, ma non potevo lasciarlo solo*".

E con questo, lei sarebbe anche pronta a rimettersi in macchina per tornare a casa. Coniuge e medico si trovano invece concordi che non è proprio il caso. Per lo meno, non senza qualche accertamento urgente. La donna si lascia visitare paciosamente. Clinicamente tutto risulta in ordine. Viene sottoposta a una TC encefalo, che risulta parimenti normale. È il momento in cui il neurologo deve per forza sbilanciarsi su una possibile diagnosi, almeno se vuole convincere il paziente a ricoverarsi per proseguire le indagini: "*C'è la possibilità piuttosto concreta che si sia trattata di una crisi epilettica".*



Una lunga discussione segue spesso quelle parole: mentre *ischemia* viene sbrigativamente abbracciata dal paziente come *parola passpartout* in grado di spiegare qualunque genere di sintomo, *epilessia* suona minacciosamente estranea.

Ci sono molti tipi di crisi epilettica: la distinzione è fra quelle in cui si verifica una perdita di coscienza, associata tipicamente a convulsione, e quelle in cui invece il paziente rimane almeno parzialmente cosciente. Paradossalmente, sono quelle in cui i sintomi possono essere più vari: si va da spasmi che interessano un solo lato del corpo a stati confusionali in cui il soggetto vaga per ore senza meta. E, in alcuni casi, questo tipo di crisi epilettiche si annunciano con sensazioni fisiche peculiari: come un forte odore, per esempio.

"*Io non ho avuto una crisi epilettica. Sono stata portata per un attimo in Paradiso*".

"*Anche la sensazione di trovarsi fuori dal proprio corpo non è rara*".

"*Ma il resto? L'estasi? Una scarica elettrica può spiegare quella sensazione meravigliosa di… di stare bene, bene come non ero mai stata? E poi perché dovrei avere avuto una crisi epilettica?*".

Bisogna avere un sacrosanto rispetto per quel genere di domande: soprattutto quando

portano alla luce i confini in cui le nostre conoscenze si sfaldano in ipotesi e congetture.

Ad avere l'ultima parola è il pragmatismo del marito: con la sua mediazione, la donna e il neurologo negoziano un'osservazione in ospedale di 48 ore per permettere alla donna di ripartire con tranquillità.

L'accertamento cardine in quella situazione è costituito da un elettroencefalogramma: vediamo perché. L'attività di ciascun neurone è influenzata dai segnali attivatori o inibitori di migliaia, o a volte decine di migliaia, di altri neuroni. La crisi epilettica è essenzialmente un fenomeno elettrico: un gruppo di neuroni scarica *di propria iniziativa*, per motivi che possono essere genetici o conseguenti a una lesione cerebrale. In entrambi i casi, in ultima analisi, si tratta di una perdita dei sistemi di controllo che impediscono appunto ai neuroni di attivarsi nel momento sbagliato. La scarica diffonde ai neuroni attigui e da essi ancora a quelli più prossimi: come il fronte d'onda che si genera attorno a un sasso scagliato violentemente nell'acqua, o come le tessere di un domino cui un bambino dispettoso abbia dato uno scossone nel punto giusto.



Le manifestazioni della crisi epilettica dipendono dai sistemi neurali coinvolti: la coscienza implica l'attività coordinata di entrambi gli emisferi cerebrali, perciò quando la scarica elettrica diffonde (per lo più attraverso quell'*autostrada* costituita dal corpo calloso) dall'emisfero di origine a quello controlaterale, il soggetto perde conoscenza. Frequentemente la perdita di coscienza è repentina e può causare traumi di rilievo. La convulsione, che costituisce la manifestazione più nota dell'epilessia, costituisce il palesarsi drammatico dell'interessamento delle aree motorie. In genere si associa all'irrigidimento tonico: la contrazione simultanea di quasi tutti i muscoli del corpo, spesso anche con cianosi (per via della contrazione dei muscoli respiratori) e trisma (la contrazione dei muscoli masticatori: più che sufficiente a staccare il dito di qualche benintenzionato!).

Ma quando una scarica epilettica rimane circoscritta alle aree motorie di un singolo emisfero, il paziente svilupperà clonie (scosse, movimenti ripetitivi e spasmodici) a un solo lato del corpo. C'è un'area del nostro cervello, annessa al lobo temporale e chiamata insula, che elabora stimoli olfattivi ma anche e soprattutto alcune sensazioni interne al corpo. Quando una crisi epilettica diffonde attraverso questa zona, il soggetto avverte una sensazione peculiare che viene spesso raccontata come *qualcosa che sale dallo stomaco al petto* (il termine tecnico è: "*sensazione epigastrica ascendente*") e talvolta si associa ad allucinazioni olfattive (benché il caso del

profumo sia più raro rispetto alla *cacosmia*, ovvero avvertire un odore disgustoso).



In generale quando viene sovvertita elettricamente l'attività del lobo temporale e delle strutture contigue a esso quali l'ippocampo e la giunzione temporo-parietale, il soggetto sperimenta una varietà di stati alterati di coscienza: *non* è incosciente, giacché rimane vigile e perfino in grado di compiere attività complesse (quali camminare), ma può perdere sintonia col mondo esterno, oppure esser incapace di codificare informazioni nella memoria a lungo termine e sviluppando quindi un'amnesia anterograda di durata variabile (è il caso di chi si riprende e scopre di aver camminato per ore e ore senza serbarne alcun ricordo), oppure ancora perdere temporaneamente la distinzione fra il proprio sé corporeo e il mondo esterno (le esperienze extracorporee che si possono verificare anche in corso di somministrazione di anestetici o assunzione di sostanze psicogene; verosimilmente tali fenomeni nascono per malfunzionamento della giunzione temporo-parietale).

L'elettroencefalogramma è una metodica diagnostica con cui si registra dallo scalpo l'attività bioelettrica del cervello. Nel caso della nostra paziente, però, l'esame non fornisce una risposta soddisfacente: mostra infatti delle *anomalie aspecifiche* presso il lobo temporale destro. Che diamine significa? Una crisi epilettica si associa a forme d'onda caratteristiche all'elettroencefalogramma, ma in molti casi questo può documentare che l'attività bioelettrica di una regione del cervello è sì alterata (irregolare, poco organizzata, spesso frammista ad alcune onde che esprimono un malfunzionamento corticale) ma non un'attività chiaramente epilettica.

La nostra signora, nel frattempo sempre più impaziente di lasciare l'ospedale, viene sottoposta anche a una risonanza magnetica, ma anch'essa non mostra (fortunatamente) nulla di strano.

E allora? Come in un romanzo giallo, bisogna scavare nel passato per portare alla luce il movente del delitto. La paziente ha sempre raccontato accoratamente di aver superato una grave malattia un anno prima, anche se non ha saputo riferirne la diagnosi precisa. Ripercorrendo l'anamnesi col marito, si giunge a capo della questione: la signora era stata affetta da un'encefalite virale. Si tratta di un'infezione del cervello da parte di un virus e la gravità clinica dipende in maniera preponderante da quale di essi è responsabile. Quella meglio descritta, e purtroppo più devastante, è quella herpetica, ma non sono rare formi di encefaliti dal decorso breve e benigno sostenute da altri tipi di virus: è verosimilmente il caso della nostra paziente. Così arriviamo a ricostruire due storie parallele, entrambe legittime:

- ***quella raccontata dal neurologo***: una donna che un anno prima è stata affetta da un'encefalite virale da cui si è ripresa rapidamente e senza apparenti sequele, un anno dopo incorre in una crisi epilettica del lobo temporale;
- ***quella raccontata dalla paziente***: un anno prima è stata affetta da un'encefalite virale che *avrebbe potuto* ucciderla o infliggerle danni devastanti e da cui si è salvata per intercessione della Madonna; la stessa Madonna che un anno più tardi le ha concesso un'esperienza ineffabile.

L'opinione personale di chi scrive è che non c'è alcuna contraddizione fra le due: perlomeno non fin quando la Medicina tenga a mente la distinzione fra saper spiegare come e saper spiegare perché.



Bibliografia

Bone, I., & Dein, S. (2021). Religion, spirituality, and epilepsy. *Epilepsy Behaviour, 122, 108219*.

Devinsky, O., & Lai, G. (2008). Spirituality and religion in epilepsy. *Epilepsy Behaviour, 12(4), 636-43*.

Fisher, R.S., Acevedo, C., Arzimanoglou, A., & al. (2014). ILAE Official Report: a practical clinical definition of epilepsy. *Epilepsia, 55, 475-482*.

Gschwind, M., & Picard, F. (2016). Ecstatic Epileptic Seizures: A Glimpse into the Multiple Roles of the Insula. *Frontiers in Behaviora lNeuroscience, 17, 10-21*.

Kaculini, C.M., Tate-Looney, A.J., & Seifi, A. (2021). The History of Epilepsy: From Ancient Mystery to Modern Misconception. *The Cureus Journal of Medical Science, 17, 13(3), 139-53*.

McCrae, N., & Whitley, R. (2014). Exaltation in temporal lobe epilepsy: neuropsychiatric symptom or portal to the divine?.*Journal of Medical Humanities, 35(3), 241-55*.

Picard, F. (2023). Ecstatic or Mystical Experience through Epilepsy. *The Journal of Cognitive Neuroscience, 1, 35(9), 1372-1381*.

Picard, F., Bossaerts, P., & Bortolomei, F. (2021). Epilepsy and Ecstatic Experiences: The Role of the Insula. *Brain Sciences, 11(11), 1384*.

Reeves, R.R., Kose, S., & Abubakr, A. (2014). Temporal lobe discarges and glossolalia. *Neurocase: Behavior, Cognition and Neuroscience, 20(2), 236-40*.

Rubia Vila, F.J. (2014). Neurospirituality. *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina. Madrid, 131(1), 307-26, discussion 327-31*.



PENSIERO E CERVELLO

Dott. Luca Ciciriello – Fisico Teorico[4]

4
Istituto di Fisica Teorica dell'Università di Torino.
R&D Digital Engineering & Innovation Division at aizoOn Technology Consulting

Il pensiero. Dove nasce? Quale sono i suoi meccanismi? Queste domande hanno sempre affascinato il genere umano. Il cervello, che presuntuosamente consideriamo la struttura più complessa dell'universo conosciuto, è la sede dei nostri pensieri e di quei processi (tuttora in gran parte sconosciuti) che presiedono alla coscienza e alla consapevolezza.

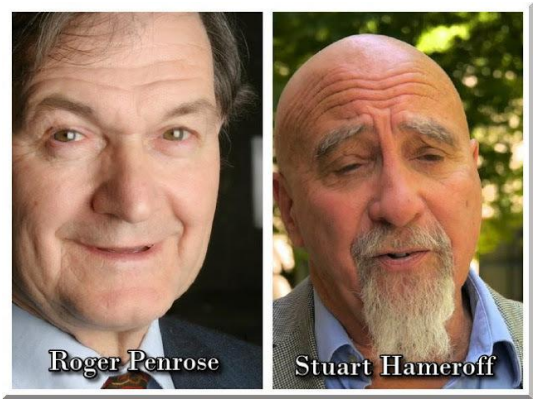
Studiare il cervello comporta a livello logico una certa circolarità autoreferenziale.

Possiamo in linea di principio studiare il cervello usando il cervello stesso? Possiamo capire l'intelligenza utilizzando l'intelligenza stessa? Sono quesiti che, paventando paradossi di gödeliana memoria, gettano ombre sulla possibilità di capire completamente e a fondo il funzionamento del cervello. Con lo sviluppo dell'informatica, in questi anni passati, si sono voluti paragonare la struttura del cervello e il suo funzionamento a quelli di un computer. Gli esseri umani amano sempre fare questi parallelismi: il corpo è una macchina, il sistema immunitario agisce come su un campo di battaglia, eccetera. Ma per il cervello questa analogia meccanicistica non funziona. Questo organo è molto più complesso di quello che pensiamo e complessi sono i processi che lo animano.

Infatti, secondo il fisico, matematico e premio Nobel Roger Penrose, considerando il numero totale dei neuroni del cervello e il suo volume medio, questi elementi non sarebbero sufficienti a garantire a quest'organo tutta la potenza di elaborazione di cui invece disponiamo. La sua ipotesi è che esistano dei processi *emergenti* basati su regole quantistiche che forniscono al cervello tutta la potenza di calcolo di cui necessita. E per potenza di calcolo intendo la strepitosa capacità di vivere in un ambiente estremamente dinamico e adattarsi ad esso secondo dopo secondo, la capacità di riconoscere al volo un viso in mezzo ad una folla di centinaia di volti, la capacità di comunicare attraverso un linguaggio elaboratissimo e la capacità di provare empatia per i propri simili. Da un punto di vista fisico, l'idea di Penrose (sviluppata assieme al medico anestesista Stuart Hameroff) è molto elegante ed affascinante. L'infrastruttura matematica della teoria è molto complicata e non è questa la sede per approfondirla, ma la sua idea può essere spiegata in parole semplici dicendo che i processi alla base del pensiero cosciente nel cervello dipenderebbero dalla relazione che intercorre tra la geometria di alcune strutture proteiche all'interno dei neuroni del cervello (microtubuli) e la geometria dello spaziotempo determinata dal campo gravitazionale (Hameroff, & Penrose, 1990). La coerenza e la decoerenza dei processi quantistici che si originano continuamente grazie a questa relazione sarebbero alla base di quelli che possono essere chiamati *quanti di consapevolezza*.

Questa è ovviamente ancora solo un'affascinante teoria, anche se studi clinici sulla Malattia di Alzheimer ne farebbero originare una delle possibili cause proprio ad una degenerazione progressiva dei microtubuli dei neuroni cerebrali (Williams, 2006). Dal punto di

vista di Hameroff-Penrose, un'alterazione patologica della geometria di queste strutture comprometterebbe l'*orchestrazione* biologica delle transizioni tra coerenza e decoerenza dei processi quantistici che hanno sede in queste strutture proteiche.



Molta ricerca c'è ancora da fare e molta strada deve ancora essere percorsa prima di svelare i misteri che il cervello, questo meraviglioso organo, custodisce. Le idee di Hameroff e Penrose mettono in relazione il pensiero cosciente, sia con i processi biologici microcellulari sviluppatisi evolutivamente, sia con fattori *esterni* al cervello e più precisamente con la struttura geometrica dell'universo modellata dal campo gravitazionale di cui spazio e tempo sono degli aspetti caratteristici. Questa relazione ci fa pensare e ci riporta ad un'altra idea che precede di circa un decennio quella di Penrose e di Hameroff.

Questa è quella del cosiddetto *Campo di Risonanza Morfica* di Rupert Sheldrake: secondo questa teoria, conosciuta anche col nome di "Memoria Estesa", il cervello più che un registratore ed elaboratore di eventi, sarebbe una radio in grado di sintonizzarsi e captare questo campo morfico. Come per Penrose e Hameroff, anche per Sheldrake, parte dei nostri processi cognitivi si baserebbero su un *qualcosa* al di fuori del nostro cervello; un'idea questa che ci ricorda molto il concetto junghiano di *Inconscio Collettivo.*

Come scrivevo all'inizio, a meno che non arrivi un'intelligenza aliena a studiarci[5], usare la nostra intelligenza per capire i processi che presiedono l'intelletto potrebbe dimostrarsi un compito formalmente lacunoso. Comunque la ricerca va avanti, le Neuroscienze stanno capendo che il solo modo per riuscire a svelare il più possibile i misteri del cervello è quello di un approccio multidisciplinare, un dialogo aperto con la Fisica, in modo da avere una pluralità di idee e diversi punti di vista da cui analizzarle.

Il pensiero che studia il pensiero, un'affascinante spirale di autoreferenzialità. Non so se mai riusciremo a capire fino in fondo i meccanismi che ci portano ad affermare: "*Io Sono*", ma che strepitosa avventura sarà provarci.

5 Un'altra possibilità sarebbe considerare quella che chiamiamo "Intelligenza Artificiale". Ma ad oggi questa è ben lungi dall'essere anche solo paragonabile ad una genuina intelligenza umana e probabilmente mai lo sarà. Qui l'errore metodologico è cercare di ricreare artificialmente qualcosa di cui ancora non capiamo l'essenza.

Bibliografia

Hameroff, S., & Penrose, R. (1990). *Consciousness in the Universe. A review of the OrchOR theory*. ScienceDirect

Penrose, R. (2004). *La strada che porta alla realtà.* BUR: Milano

Sheldrake, R. (1988). *The Presence of the Past – Morphic Resonance and the Habit of Nature*. Icon Book: Londra

Williams, D.R. (2006). Taupathies: classification and clinical update on neurodegenerative diseases associated with microtubule-associated protein tau. *Internal Medicine Journal, 36(10), 652-660.* https:doi.org.10.1111/j.1445-5994.2006.01153.x



LE PAROLE DENTRO DI NOI

Dott. Marco Mazzanti – Linguista

Nella letteratura scientifica, entro i domini della linguistica, della psicologia, dell'etologia, delle scienze cognitive e non solo, il linguaggio è spesso definito *specie specifico* dell'essere umano, vale a dire che è specifico della nostra specie. Benché, in effetti, si riscontrino pure negli altri animali – dagli insetti agli uccelli, dai rettili ai mammiferi – forme di interazione piuttosto complesse, dai forti connotati semiotici, *Homo Sapiens* (e presumibilmente le specie ad esso contigue o quantomeno filogeneticamente limitrofe ormai estinte, come il fu *Homo neanderthalensis*) sarebbe l'unico a essere dotato del linguaggio nei termini in cui di solito noi moderni lo intendiamo, utilizzando certo noi stessi – la nostra specie – come modello di riferimento.

Quelli che definiamo come abilità e tratti tipici dell'essere umano, come appunto il linguaggio e la capacità di simbolizzazione e astrazione, devono la loro sostanza ontogenetica all'*encefalizzazione*, che Cardaci (2012), con riferimento a Milner (1990), attribuisce all'aumento considerevole della massa del cervello di *Homo erectus* a quello di *Homo Sapiens*. In antropologia si parlava già di un cosiddetto *Rubicone cerebrale*, che tradizionalmente gli studiosi indicavano come la linea di confine tra *Homo Sapiens* e le preesistenti specie di ominidi: linea superata la quale si arrivava a un punto di non ritorno per quanto riguarda lo sviluppo della massa del cervello e delle capacità cognitive.

Tale linea di confine era per convenzione fissata intorno ai 750 cm^3 (cfr. Montagu, 1961, cit. in Cardaci, 2012). Ebbene, considerato quanto sin qui illustrato, dove si situerebbe la facoltà del linguaggio entro quelli che sono i confini invece fisici del cervello umano? È una domanda che apre un ventaglio di risposte assai vasto, che in questo breve lavoro cercherò di circoscrivere nel perimetro di una trattazione concisa e chiara, rimandando a una bibliografia di approfondimento.

Innanzitutto, identificare nell'organismo – o meglio nel cervello – distretti precisi ed esclusivi, deputati solo alla facoltà del linguaggio, pertiene a una visione oramai superata; addirittura la suddivisione, davvero fisica, ma concettualmente manichea, del cervello in due emisferi – emisfero destro ed emisfero sinistro – sarebbe in questo ambito da osservare dalla distanza che si è percorsa, e che si continua a percorrere, nella ricerca e che ci allontana da una idealizzazione di un cervello a compartimenti stagni. Di questo tratterò più avanti.

Intanto è bensì importante porre l'accento sul fatto che è la cooperazione tra le singole aree del cervello, coinvolte in *circuiti neurali* non locali, a garantire un funzionamento diffuso; nel caso del linguaggio, ne fanno parte distretti della corteccia parietale e frontale (Pessoa, 2023); pertanto:

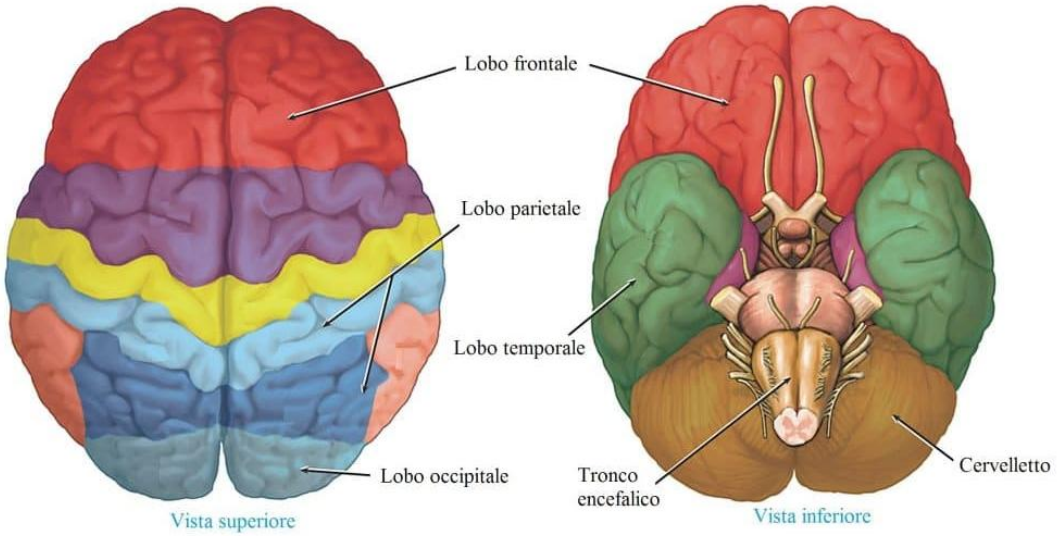
"…se in una certa posizione vengono rilevate risposte più forti durante un compito linguistico, rispetto a quanto succede per un compito di controllo, ciò viene conteggiato nel dominio 'linguaggio' di quella regione. Abbiamo scoperto

che le regioni del cervello sono piuttosto diversificate a livello funzionale e sono impegnate in attività che spaziano in molteplici domini" (Pessoa, 2023, p. 76).

Si consideri inoltre che molte operazioni cognitive – dalla percezione alla comprensione del linguaggio, dalla presa di una decisione all'azione, dalla valutazione di una situazione all'inibizione di un comportamento – possono svolgersi, almeno parzialmente, in modo subliminale (Dehaene, 2014), senza che ce ne rediamo conto, chiamando in tal modo in causa quello che viene comunemente definito *inconscio* e che interessa diversi dei paradigmi comportamentali che l'organismo attua (linguaggio compreso).

Da un punto di vista più esteso, più consapevole (meno inconscio o subliminale) delle attuazioni del comportamento, il linguaggio

"…fornisce una formulazione categorica e sintattica dei pensieri coscienti che, congiuntamente, ci consentono di organizzare il nostro mondo mentale e di condividerlo con altri esseri umani" (Pessoa, 2023, p. 156).



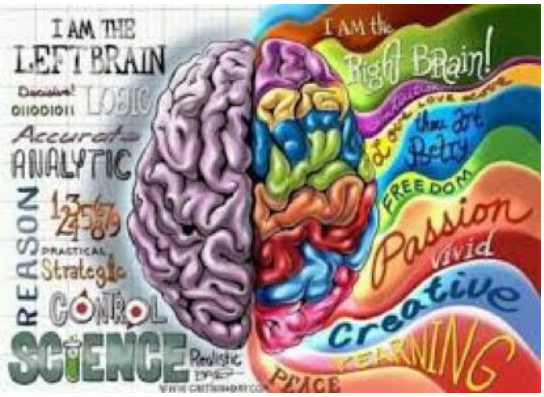
Ciò inizierebbe in una fase pre-protolinguistica, ovvero: il cervello umano risponde al linguaggio, e più concretamente al *linguaggio parlato*, già in modo specifico dalla nascita.

Gli esseri umani acquisiscono in genere la lingua madre quando sono esposti agli stimoli del parlato da parte dei *caregiver*, il che significa che vi sarebbe una solida base biologica sottostante all'apprendimento delle proprietà di suoni caratteristici della specie cui si appartiene (Mento, & Benavides-Varela in Bisiacchi, & Vallesi, 2017): l'*apprendimento vocale*, seppur raro, è in realtà condiviso tra più specie, persino quelle più lontane filogeneticamente, difatti l'antenato comune tra l'essere umano e gli uccelli si situerebbe tra i 310 e i 68 milioni di anni fa (Pfenning, & *al.*, 2014, cit. in Rubenstein, & Alcock, 2020).

E dunque, nell'essere umano attuale, come si pone la questione negli individui di età diverse? Sono stati condotti studi tramite fNIRS (Spettroscopia funzionale nel vicino infrarosso) e fMRI (Risonanza magnetica funzionale) al fine di esaminare la risposta del cervello dei neonati agli stimoli vocali, per affrontare meglio la questione relativa alla lateralizzazione delle reti che supportano l'elaborazione degli stimoli linguistici, mettendo in evidenza una risposta che era diffusa al livello del planum temporale sinistro, similmente a come accade in genere nel cervello degli adulti che ascoltano il linguaggio (Peña, & al, 2003, cit. in Mento & Benavides-Varela, in Bisiacchi & Vallesi 2017).

Pertanto, Gervain (2015 in ibidem) sottolinea che questi risultati sono indice di una predisposizione innata a suoni rilevanti socialmente per la specie cui si appartiene e che una specializzazione di tipo *anatomofunzionale* può emergere già durante l'epoca prenatale, da parte del feto che reagisce alla voce della madre e quindi alle proprietà della L1.

Nella maggior parte degli esseri umani adulti si riscontra, più in generale, per quel che concerne la comprensione e la produzione del linguaggio, il coinvolgimento di regioni situate nell'emisfero sinistro, quali: l'area di Wernicke, l'area di Broca e il giro angolare (Revlin, 2014); la prima è deputata all'elaborazione semantica, la seconda a quella sintattica, pure semantica, comunicando con l'area di Wernicke e attivando i distretti motori della corteccia per la produzione verbale, il giro angolare invece concerne la categorizzazione delle parole.



Volgendo al termine delle presenti note, è nell'emisfero destro che sono ospitati i centri principali della facoltà del linguaggio – lo metto in evidenza senza tuttavia voler assecondare una concettualizzazione, come definita *supra*, manichea, o dualistica, se vogliamo, del cervello. E' anzi di un certo interesse se notiamo che nel 60-70% delle persone mancine i centri dominanti per il linguaggio sono sempre situati nell'emisfero sinistro, mentre questa mappatura supera (di poco) il 90% dei destrorsi (Revlin, 2014); nelle restanti percentuali di popolazione umana si riscontra il centro dominante nell'emisfero destro, o quantomeno si ha una diffusione tra gli emisferi destro e sinistro (Rasmussen, & Milner, 1977).

Un metodo empirico forse invasivo ma efficace per valutare quale sia l'emisfero linguistico dominante in una persona è quello di Wada (1949), che consiste nell'iniettare un anestetico nella carotide o in un'arteria femorale: convogliando il sangue direttamente dal cuore al cervello, la sostanza paralizza temporaneamente l'emisfero dello stesso lato del corpo in cui è sta iniettata, causando l'immobilità negli arti della parte opposta del corpo. Chiaramente si tratta di una paralisi momentanea, che dà modo di poter valutare le prestazioni in termini di linguaggio, memoria e funzionamento cognitivo in entrambi gli emisferi (cfr. Revlin, 2014), difatti:

"*appena prima della somministrazione dell'anestetico, è possibile mostrare alla persona delle immagini che devono essere denominate, oppure si può chiedere al soggetto di recitare una poesia o contare all'indietro partendo da 100. Se durante i 3 minuti immediatamente successivi all'iniezione, la persona non è più in grado di eseguire questi compiti, allora si può concludere che l'emisfero anestetizzato è sede di funzioni linguistiche. Se invece la persona è in grado di eseguire questi compiti, significa che le funzioni del linguaggio sono svolte nell'emisfero che non è stato anestetizzato*" (ibidem).

Dunque la risposta alla domanda iniziale ci sarebbe, quantomeno per l'identificazione generale dell'emisfero dominante. Concludendo, gli studi e la ricerca proseguono e le tecniche di *neuroimaging* lasciano sempre meno dubbi sul *dove* e sul *come* il linguaggio sia localizzato nel cervello umano (Michael, Keller, Carpenter, & Just, 2001).

Bibliografia

Cardaci, M. (2012). *Psicologia evoluzionistica e cognizione umana*. Il Mulino: Bologna.

Dehaene, S. (2014). *Coscienza e cervello. Come i neuroni codificano il pensiero*. Raffaello Cortina: Milano.

Rubenstein, D.R., & Alcock, J. (2020). *Etologia*. Zanichelli: Bologna.

Gervain J. (2015). Plasticity in early language acquisition: The effects of prenatal and early childhood experience. *Current Opinion in Neurobiology, 35, 13-20.*

Mento, G., & Benavides-Varela S. (2017). *La prospettiva delle neuroscienze cognitive dello sviluppo*, in Bisiacchi, P., & Vallesi, A. (Eds) (2017). *Il cervello al lavoro. Nuoveprospettive in neuropsicologia*. Il Mulino: Bologna.

Michael, E.B., Keller, T.A., Carpenter, P.A., & Just, M.A. (2001). fMRI investigations of sentence comprehension by eye and by ear: Modality fingersprints on cognitive processes. *Human Brain Mapping, 13, 239-252*.

Milner, R. (1990). *Cranial capacity,* in Id., *The Encyclopedia of Evolution: Humanity's Search for its Origins*. Holt: New Yorkt.

Montagu, A. (1961). The "cerebral rubicon": brain size and the achievement of hominid status. *American Anthropologist, 63, pp. 377-378*.

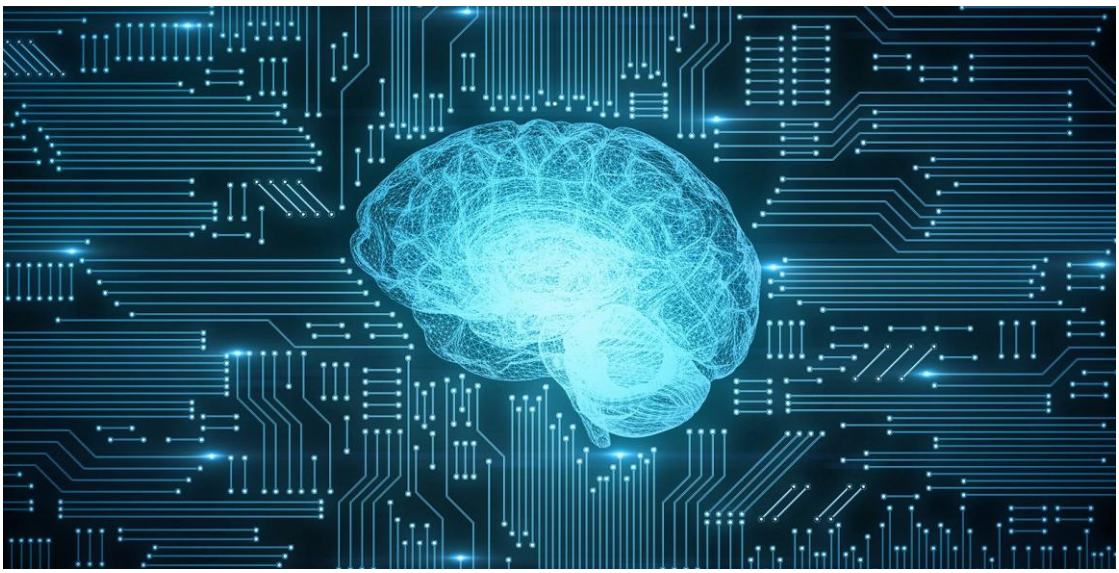
Peña, M., Maki, A., Kovacčić, D., Dehaene-Lambertz, G., Koizumi, H., Bouquet, F., & Mehler J. (2003). Sounds and silence: An optical topography study of language recognition at birth. *Preceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100(20), 11702-11705*.

Pessoa, L. (2023). *Un cervello interconnesso.* Astrolabio: Roma.

Rasmussen, T., & Milner, B. (1977). The role of early left-brain injury in determining lateralization of cerebral speech functions. *Annals of the New York Academy of Science, 299, 355-375*.

Revlin, R. (2014). *Psicologiacognitiva. Teoria e pratica*. Zanichelli: Bologna.

Wada, J. (1949). A new method for the determination of the side of cerebral speech dominance. A preliminary report of the intracarotid injection of sodium amytal in man. *Tokyo, Igaku to Seibutsugaki, 14, 221-222.*



SALUTANDO…

Dopo questi articoli di voci coinvolgenti, ci si congeda – ma prima è doveroso precisare che, oltre, scorrendo queste pagine, state per trovare l'intervento del dottor Simone Di Pietro, medico psichiatra e psicoterapeuta, che spiegherà una tecnica di cui si parla sempre più spesso, e che sta aprendo varchi terapeutici negli ambiti più disparati, dando una speranza anche in casi gravi. In seguito, sempre sulla scia di una modernità non invasiva, il dottor Marco Lazzeri, psicologo, racconterà della realtà virtuale come strumento di trattamento psicologico.

C'è quindi ancora molto da dire – perché c'è bisogno di parlarne, e tanto. Per tutti i Phineas, gli Alan e i Clive. Per noi stessi e tutto ciò che siamo e diventiamo con preziosa fatica – tesoro da custodire.

Del resto, lo aveva scritto, Emily Dickinson:

"È più vasto del cielo – il cervello –
(…)
È più profondo del mare – il cervello"

Bibliografia e Sitografia

Broks, P., & Blum, I.C. (2011). *Nelle terre del silenzio. Viaggio nella zona buia della mente umana.* Longanesi: Milano.

Crimmins, C. (2001). *Dimmi, ti ricordi chi sei?*. Corbaccio: Milano.

Dodge, N. (2013). *Il cervello infinito. Alle frontiere della Neuroscienza: storie di persone che hanno cambiato il proprio cervello.* Ponte alle Grazie: Firenze.

Firlik, K. (2007). *Another Day in the Frontal Lobe: A Brain Surgeon Exposes Life on the Inside.* Random House Publishing: New York.

Mason, M.P. (2009). *Head Cases: Stories of Brain Injuries and Its Aftermath.* Farrar, Straus and Giroux: New York.

Ramachandran, V.S. (2012). *The Tell-Tale Brain: A Neuroscientist's Quest for What Makes Us Human.* W. W. Norton and Company: New York.

Sacks, O. (2008). *Musicofilia. Racconti sulla musica e il cervello*". Adelphi: Milano.

Vallar, G., & Papagno C. (eds.). (2018). *Manuale di neuropsicologia clinica. Clinica ed elementi di riabilitazione.* Il Mulino: Bologna.

Wearing, D. (2005). *Oggi, per sempre*. Sperlink & Kupfer: Milano.

EPIZEN®
compresse

PRMFACTORY®
pensare salute

le INCREDIBILI PROPRIETÀ del TÈ VERDE



Metabolismo:
- **Riduce** insulino resistenza e glicemia
- **Favorisce** il consumo dei grassi del tessuto adiposo
- **Aumenta** l'energia mitocondriale
- **Riduce** il colesterolo in eccesso

Prevenzione e supporto alla cura:
- Malattie oncologiche
- Malattie apparato riproduttore femminili (*fibromi, ovaio policistico, endometriosi, irsutismo*)
- Malattie neuro degenerative

LACTOSE FREE

GLUTEN FREE

20% di sconto **MIBES**. scrivi il codice: **MIBES20**

SCOPRI DI PIÙ

www.**prmfactory**.it

info@**prmfactory**.it



Dipendenza, dopamina e desiderio: Come riprendere il controllo con la Terapia Magnetica

Dott. Simone Di Pietro – Medico e Psichiatra specialista in Dipendenze[1]

1
Centro disintossicazione rapida con Stimolazione Magnetica Transcranica (TMS) a Roma

https://simonedipietro.it/

Introduzione

Le **dipendenze** rappresentano una delle sfide più complesse e pervasive nella salute pubblica odierna. La loro natura insidiosa e la capacità di colpire in maniera trasversale individui di ogni età, sesso e status socioeconomico ne fanno un problema di rilevanza globale. Le dipendenze non sono semplicemente un problema di debolezza morale o mancanza di forza di volontà, ma **disturbi** che **alterano** il normale funzionamento del cervello, il *sistema neurobiologico del desiderio*, oltre ad essere regolarmente classificate all'interno del Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali (DSM-5TR).

Perché si sviluppa una dipendenza?

Le persone che sviluppano una dipendenza si trovano intrappolate in un ciclo vizioso di uso compulsivo, nonostante le conseguenze negative per la propria vita o i rischi associati alla propria salute. Con il passare del tempo, queste persone sviluppano il fenomeno della *tolleranza*, il che significa che hanno bisogno di dosi crescenti della sostanza per raggiungere l'effetto desiderato. Inoltre, il piacere e la soddisfazione inizialmente associati all'uso della sostanza, si trasformano presto in un **desiderio urgente e compulsivo**, che non porta più gratificazione, ma solo un bisogno di continuarne l'uso. Questo ciclo può portare a comportamenti pericolosi, isolamento sociale, problemi finanziari e conflitti familiari. Nonostante la consapevolezza crescente e gli sforzi per prevenire e trattare le dipendenze, la prevalenza di questi disturbi continua a essere elevata, richiedendo interventi terapeutici sempre più efficaci e innovativi.

Cosa succede al nostro cervello?

Le **dipendenze da cocaina, alcol e gioco d'azzardo** sono tra le forme più comuni e devastanti di dipendenza. Queste **agiscono rapidamente sul cervello**, aumentando i livelli di dopamina, inducendo sensazioni piacevoli di euforia ed esponendo ai danni cerebrali anche gravi, problemi cardiovascolari, e disfunzioni cognitive nel medio e lungo periodo. Ma cosa accade quindi quando una sostanza o un comportamento incontra il nostro cervello?

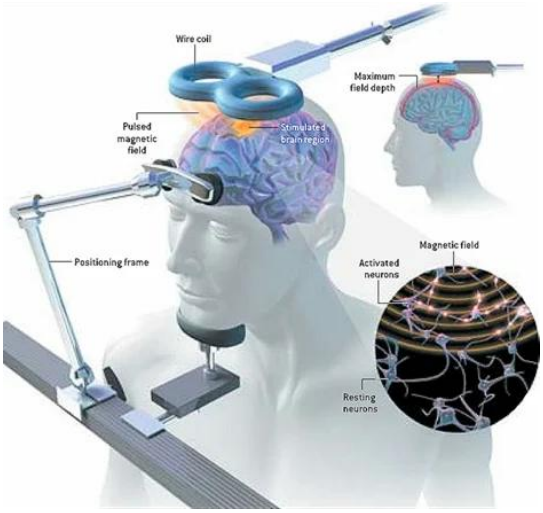
La risposta a questa domanda si trova nelle complesse interazioni tra neurotrasmettitori, circuiti neuronali e aree specifiche dell'encefalo.

Le sostanze come la cocaina e l'alcol, i comportamenti come il gioco d'azzardo, **alterano il normale funzionamento dei circuiti cerebrali**, agendo principalmente sul sistema dopaminergico, che è responsabile della regolazione del desiderio.

Durante l'azione della cocaina o dell'alcol, e durante l'azione del gioco d'azzardo, si verifica un rilascio eccessivo di **dopamina**, un neurotrasmettitore cruciale per la regolazione del piacere e del desiderio. Questo rilascio eccessivo danneggia la **corteccia dorsolaterale prefrontale**, una regione del cervello responsabile di funzioni cognitive superiori come la **pianificazione**, il **controllo degli impulsi**

e la **presa di decisioni**. Quando questa area è compromessa, la capacità di controllare il desiderio per la sostanza o il comportamento viene notevolmente ridotta, rendendo difficile resistere all'impulso di continuare l'uso o il comportamento compulsivo.

La dopamina regola il *sistema del desiderio* del cervello: quando si assume una droga o si partecipa a un'attività gratificante, i livelli di dopamina aumentano rapidamente, creando una **forte spinta motivazionale verso la ripetizione di quel comportamento.** Questo meccanismo di rilascio di dopamina è lo stesso che il cervello utilizza per attività fondamentali per la sopravvivenza, come mangiare, bere, innamorarsi e riprodursi. Tuttavia, nel contesto delle dipendenze, questo sistema viene sovrastimolato, portando a una distorsione dei normali processi di ricompensa e motivazione. Di conseguenza, il **cervello attribuisce un'importanza eccessiva alla sostanza o al comportamento dipendente**, perpetuando il ciclo di uso compulsivo e rendendo difficile per l'individuo interrompere questo ciclo nonostante le conseguenze negative.



Cos'è la TMS (Stimolazione Magnetica Transcranica)

Quindi come si può agire sul cervello senza interventi chirurgici e in maniera non invasiva, per ripristinare il corretto funzionamento? La risposta che forse può sorprendere è: attraverso una tecnica chiamata **Stimolazione Magnetica Transcranica**, comunemente conosciuta come TMS.

Definizione e principi di funzionamento

La TMS è una **tecnica non invasiva** che utilizza **campi magnetici** per stimolare le cellule nervose nel cervello. Inviando impulsi magnetici mirati possiamo aiutare i neuroni ad aumentare il loro metabolismo, le loro connessioni e a rafforzare e regolare l'attività cerebrale, alterata dalle sostanze o dal gioco. Questa procedura è indolore, viene eseguita senza bisogno di anestesia e inseribile all'interno della normale routine quotidiana, rendendola un'opzione accessibile e pratica per molti pazienti.

Ma come funziona esattamente? Un **magnete** viene posizionato sulla testa del paziente, generando impulsi magnetici che raggiungono specifiche aree del cervello stimolando i neuroni e **promuovendo la neuroplasticità**, ossia la capacità del cervello di riorganizzarsi e formare nuove connessioni neuronali. La TMS potrebbe essere paragonata ad una sorta di allenamento per il cervello, dove gli esercizi magnetici aiutano a recuperare e migliorare le funzioni cerebrali compromesse dalle dipendenze.

Breve storia e sviluppo della TMS

La TMS non è un'invenzione recente. Negli anni '80 veniva **utilizzata per riattivare i neuroni "moribondi" danneggiati da un ictus.** Da allora, è stata perfezionata e testata per trattare diverse condizioni neurologiche e psichiatriche, come la depressione resistente ai trattamenti tradizionali. Nel 2013, il neuroscienziato italiano **Antonello Bonci** ha condotto esperimenti sui ratti, desensibilizzandoli dall'uso di cocaina attraverso la stimolazione cerebrale. Questo esperimento è stato poi replicato con la TMS, aprendo la strada al suo utilizzo per le dipendenze.

La TMS nelle Dipendenze

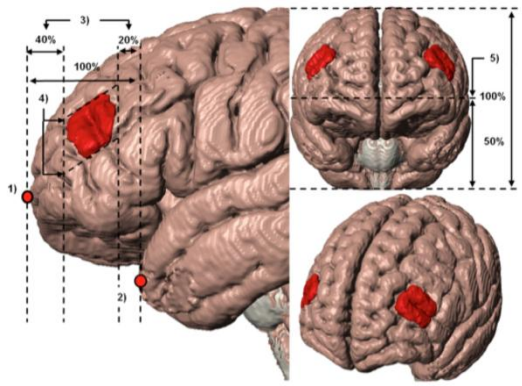
Perché avviene la riduzione del craving? Una delle aree chiave del cervello coinvolte nelle dipendenze è la **Corteccia Dorsolaterale Prefrontale (DLPFC)**. Questa regione è cruciale per funzioni cognitive superiori come la **pianificazione**, il **controllo degli impulsi** e la **presa di decisioni**. In altre parole, la DLPFC è come il *direttore d'orchestra* del cervello, che

aiuta a mantenere l'ordine e a prendere decisioni razionali.

Nelle persone con dipendenze, la **DLPFC** spesso mostra una ridotta attività e connettività, provocata dalle ripetute ondate di **dopamina** associate all'uso delle sostanze o al gioco. La **Stimolazione Magnetica Transcranica (TMS)** offre significativi benefici per questa regione compromessa. In particolare, la TMS:

- **Riattiva** la DLPFC, aumentando la sua attività e restituendo la capacità di svolgere le sue funzioni cognitive superiori.
- **Aumenta il metabolismo** neuronale, migliorando l'efficienza energetica delle cellule nervose e la loro capacità di comunicare.
- **Migliora le connessioni** neuronali, facilitando una migliore interazione tra i neuroni e rafforzando i circuiti cerebrali coinvolti nel controllo degli impulsi.
- **Promuove la neuroplasticità**, ossia la capacità del cervello di riorganizzarsi e formare nuove connessioni neuronali, essenziali per il recupero delle funzioni compromesse.

Questi effetti combinati rafforzano la **DLPFC**, migliorandone la funzionalità e la capacità di controllare gli impulsi di usare una sostanza o di impegnarsi in un comportamento compulsivo, anche quando si è consapevoli dei rischi.



Procedura e Sicurezza della TMS

La procedura è **semplice e non invasiva**. Durante una sessione tipica, il paziente è seduto comodamente su una poltrona mentre un dispositivo a forma di bobina viene posizionato sulla testa, precisamente sopra l'area da trattare: la **Corteccia Dorsolaterale Prefrontale (DLPFC)**. Il punto esatto viene individuato attraverso una procedura che viene definita come **rilevazione della soglia motoria** e serve per regolare la giusta intensità e il giusto posizionamento. Durante la sessione vera e propria il dispositivo genera impulsi magnetici che stimolano le cellule nervose nel cervello in maniera non invasiva, mentre il paziente può avvertire una **leggera sensazione dibattito o formicolio** nel punto di applicazione, ma generalmente non si verifica alcun dolore.

La TMS è una **procedura sicura e con un basso profilo di rischio.** Gli effetti collaterali sono lievi e transitori, come mal di testa, disagio nel sito di stimolazione e leggera nausea, che solitamente diminuiscono dopo le prime sedute e possono essere gestiti con analgesici. Tuttavia, la TMS è controindicata per persone con dispositivi metallici o elettronici impiantati nella testa e per chi ha una storia di epilessia o convulsioni.

Prima di iniziare il trattamento, è essenziale una **valutazione clinica completa** per assicurarsi che la TMS sia appropriata e sicura per il paziente, inclusa un'accurata anamnesi medica e una valutazione dei rischi individuali.

L'importanza del supporto psicologico durante il trattamento con TMS

Il trattamento delle dipendenze richiede un approccio integrato che va anche oltre la TMS. La TMS, sebbene efficace nel ridurre il desiderio compulsivo (craving) e migliorare il funzionamento cerebrale, **deve essere accompagnata dal supporto psicologico** per garantire il successo a lungo termine. La psicoterapia offre uno spazio sicuro per esplorare i fattori emotivi e psicologici che possono provocare ricadute, aiutando i pazienti a sviluppare strategie di coping, riconoscere e modificare comportamenti disfunzionali e costruire una rete di supporto sociale. Inoltre, l'integrazione della TMS con altre terapie, come la **terapia comportamentale cognitiva (CBT)** e i **trattamenti farmacologici,** potenzia gli effetti benefici. La CBT, combinata con la TMS, migliora il controllo degli impulsi e riduce il craving, mentre i trattamenti farmacologici possono gestire i sintomi di comorbidità come ansia e depressione.

Conclusioni

Le dipendenze rappresentano una sfida significativa e complessa per la salute pubblica, richiedendo un approccio terapeutico sulla neurobiologia del problema, ma integrato. La **Stimolazione Magnetica Transcranica** (TMS) emerge come una promettente opzione non invasiva che può ridurre il craving e migliorare le funzioni cerebrali compromesse dalle dipendenze. Tuttavia, la **TMS da sola non è sufficiente**; deve essere parte di un programma di trattamento multidisciplinare che includa supporto psicologico, psicoterapia e, se necessario, trattamenti farmacologici. Solo attraverso un approccio personalizzato e completo possiamo sperare di offrire ai pazienti un percorso verso un recupero duraturo e una migliore qualità della vita.

Bibliografia

American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.). American Psychiatric Association Publishing.

Berridge, K.C., & Robinson, T.E. (2016). Liking, wanting, and the incentive-sensitization theory of addiction. *American Psychologist, 71(8), 670-679.*

Goldstein, R.Z., &Volkow, N.D. (2011). Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction: Neuroimaging findings and clinical implications. *Nature Reviews Neuroscience, 12(11), 652-669.*



La Culla della Coscienza

Dott. Luca Ciciriello – Fisico teorico[1]

1
Istituto di Fisica Teorica dell'università di Torino. R&D Digital Engineering & Innovation Division at aizoOn Technology Consulting.

Introduzione

La Coscienza implica consapevolezza, soggettività, esperienza fenomenica del mondo interno ed esterno. La Coscienza implica il senso del *Sé*, del sentire, implica la scelta consapevole e, se chiudiamo gli occhi, la Coscienza ci permette di costruire un mondo di strepitose immagini interiori.

Ma **cosa sia la Coscienza** per la scienza rimane un meraviglioso mistero. Con il tentativo di svelare i meccanismi che stanno alla base della Natura, la Fisica moderna ha sviluppato delle teorie per iniziare a dare una risposta alla domanda sull'origine della Coscienza. Come accade sempre più spesso ormai, una branca sola del sapere non è sufficiente per indagare argomenti così profondi ed essenziali. La Fisica ha quindi bisogno di dialogare con altre aree del sapere, come la microbiologia cellulare, l'antropologia culturale, ecc. Le scienze *dure* (quelle così definite, come Matematica e Fisica) incontrano le scienze umanistiche come è sempre avvenuto nell'antichità e come è necessario che sia ancora oggi.

Le teorie

In Inghilterra, a metà degli anni '80, nella contea di Nottingham, un biologo che si chiama Rupert Sheldrake ha un'intuizione illuminante. Studiando i processi naturali riguardanti gli esseri viventi, si chiede:

"E se la memoria invece di essere un meccanismo esclusivamente biochimico del cervello fosse un qualcosa che è caratteristico della Natura?".

Come già la Fisica ha capito che lo Spazio e il Tempo sono aspetti del campo gravitazionale, così Sheldrake si chiede se la memoria non possa essere un aspetto, una caratteristica estesa, della Natura.

L'ipotesi è affascinante e su questa lui inizia a costruire una teoria che all'epoca fu estremamente divisiva in campo scientifico. In breve, la teoria di Sheldrake, che cade sotto al nome di **Risonanza Morfica**, vedrebbe il cervello essere più un ricevitore radio che un registratore di eventi. Le memorie non vengono immagazzinate nel cervello: è il cervello a *sintonizzarsi* su di esse. Secondo Sheldrake, le tracce della memoria nel cervello sono elusive e difficili da identificare semplicemente perché non sono lì.

Per esempio, secondo la teoria della risonanza morfica, quando qualcuno impara qualcosa di nuovo, allora molte altre persone imparano la stessa cosa sempre più facilmente. La risonanza morfica non riguarda solo gli esseri viventi secondo Sheldrake: ad esempio quando in natura un nuovo cristallo di una sostanza chimica si manifesta per la prima volta e viene replicato più e più volte, questo tenderà a formarsi sempre più facilmente in qualsiasi parte del pianeta. Ciò avviene perché, sempre secondo Sheldrake, la natura delle cose dipende da un campo che lui ha chiamato **Campo Morfico**.

Questo campo, come quelli studiati in Fisica, è una regione di influenza che si espande nello

Spazio e nel Tempo. Il campo è localizzato in prossimità e all'interno dei sistemi che il campo stesso organizza. Quando uno di questi sistemi cessa di esistere, come ad esempio quando un fiocco di neve si scioglie o un animale muore, il suo campo organizzante scompare da quella particolare porzione di spaziotempo, ma in un certo senso, il campo morfico non scompare ovunque: questo è infatti un modello di influenza che può ricomparire di nuovo e spontaneamente in un altro luogo e in un altro tempo (non necessariamente futuro) quando le condizioni fisiche risulteranno appropriate. Quando questo accade, il nuovo campo morfico conterrà al suo interno la Memoria della passata esistenza fisica.



Il processo attraverso il quale ritroviamo informazioni del passato all'interno del nuovo campo morfico è chiamato **Risonanza Morfica** (Sheldrake, 1988). La risonanza morfica veicola la trasmissione dell'informazione, sia attraverso lo Spazio, sia attraverso il Tempo. La Memoria all'interno del campo di risonanza è cumulativa ed è per questo che le cose si dimostrano incrementalmente più facili con la ripetizione. L'idea di una Memoria condivisa, di una mente estesa, che unisce ogni cosa, animata e no, nell'Universo è affascinante, ma ha bisogno di una solida base concettuale perché possa essere presa in considerazione da un'ampia platea di ricercatori.

Per costruire questa base ci spostiamo da Nottingham ad Oxford. Qui Roger Penrose, premio Nobel per la Fisica riceve la visita di un americano di Buffalo, Stuart Hameroff, un medico anestesista che insegna all'università dell'Arizona portando avanti una ricerca sugli stati sospesi di coscienza.

L'idea che dà inizio a questa insolita collaborazione è che ci sia una connessione tra i processi biomolecolari del cervello e la struttura dell'Universo. Neuroscienze e Fisica si incontrano e agli inizi degli anni '90, a firma di **Hameroff-Penrose**, esce un articolo che avrebbe suscitato scalpore (e di nuovo anche scetticismo). In questo articolo si postula una teoria sull'origine della Coscienza, una Coscienza in parte estesa e universale, ma contrariamente a quanto aveva fatto Sheldrake, qui vengono utilizzate nozioni scientifiche più che consolidate. L'articolo, quindi, risulta molto tecnico e non fruibile da chiunque; si appoggia su basi di Meccanica Quantistica e di Relatività Generale, da una parte, e sulla microbiologia cellulare del cervello dall'altra. L'idea è che la **Coscienza** dipenda da **processi quantistici** coerenti e mantenuti tali da una ***orchestrazione* biologica**. Questi processi *orchestrati* avrebbero origine all'interno di una collezione di particolari strutture intracellulari dei neuroni del cervello, strutture proteiche che si chiamano microtubuli (Hameroff, & Penrose, 1990). All'interno di questi microtubuli tali processi quantistici si correlano e regolano l'attività sinaptica dei neuroni e l'attività membranica cellulare.

L'evoluzione continua di questi processi secondo l'equazione d'onda di Schrödinger termina in accordo con lo specifico schema (di Diosi-Penrose) di ***Objective Reduction*** dello stato quantistico. Questa continua attività di collasso orchestrato della funzione d'onda (Orchestrated Objective Reduction, abbreviato in OrchOR che dà il nome alla teoria di Hameroff-Penrose) si teorizza che sia all'origine dei momenti di quella che chiamiamo consapevolezza che forma la Coscienza (Hameroff, & Penrose, 1990)

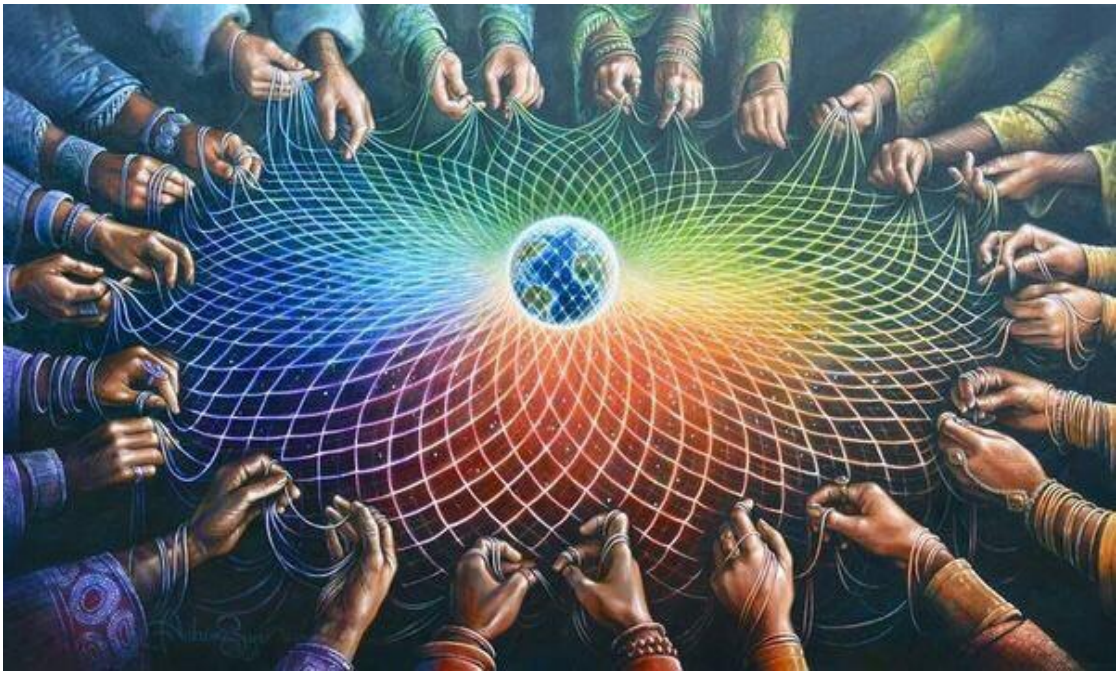
Secondo Hameroff-Penrose la Coscienza nasce quindi dalla **relazione** tra la **struttura geometrica** dell'Universo e la **struttura microcellulare** del cervello. Oltre alla mente estesa di Sheldrake qui riconosciamo anche i semi di quello che Jung ha chiamato Inconscio Collettivo.

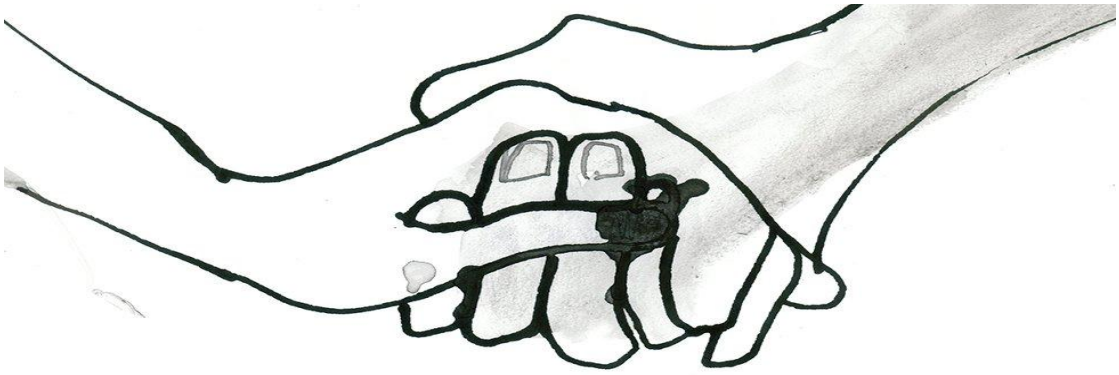
Coscienza implica consapevolezza e quando accumuleremo sufficiente consapevolezza e possibile (ed auspicabile) che ci faremo culla per una più alta Coscienza di inimmaginabile stupore.

Bibliografia

Sheldrake, R. (1988). *The Presence of the Past – Morphic Resonance and the Habit of Nature*. Icon Books (Ebook).

Hameroff, S., & Penrose, R. (1990). *Consciousness in the Universe. A review of the Orch OR theory*. ScienceDirect (Ebook).





Perché (mi) tocchi? Il tocco discriminativo e il tocco affettivo

Giandomenico D'Alessandro – Osteopata[1]
Francesco Cerritelli – Osteopata[2]

Il tocco è un elemento centrale della nostra interazione con il mondo: tocchiamo per conoscere, per agire e per comunicare (Cascio, 2010). Già all'8^ settimana di gestazione il feto acquisisce una vasta esperienza del tocco che denota la sua peculiarità di **essenza senso-motoria**. É infatti impossibile separare il tocco (motricità) dalla sua controparte sensoriale: il tatto. Questo continuum senso-motorio si estende come una rete integrata nelle rappresentazioni senso-motorie dell'altro: toccando qualcuno si evoca un'afferenza tattile sia nel toccatore che nel toccato. L'unità tocco/tatto manifesta la caratteristica della **reciprocità**: non puoi toccare senza essere toccato, non puoi essere toccato senza toccare (Gentsch, & al., 2015).

Non esiste un altro senso dotato di questa caratteristica ed è per questo che il tocco interpersonale rappresenta una vera e propria forma di comunicazione altamente emotiva, dalla pacca sulla spalla a una carezza sensuale (Morrison, & al., 2010), rafforzando legami e dando piacere (Ellingsen, & al., 2014). Il tocco sociale incide positivamente non solo chi viene toccato ma anche chi tocca (Debrot, & al., 2013; Debrot, & al., 2014). Fattori sensoriali come la morbidezza (Rolls, & al., 2003), temperatura, forza e velocità (Löken, & al., 2009), come anche fattori top-down come l'aspettativa (McCabe, & al., 2008), le precedenti esperienze e l'identità di chi tocca (Gazzola, & al., 2012), contribuiscono alla valutazione che il toccato fa del tocco.

In ambito clinico, ma non solo, il tocco ha la dicotomica caratteristica di essere **lenitivo/doloroso**. A volte quando le modalità del tocco cambiano, cambia anche il risultato nella percezione della persona toccata: un pugno e una carezza sono modalità fisiche diverse di tocco e hanno un'azione opposta. Altre volte, invece, lo stesso identico tipo di tocco può essere lenitivo o doloroso a seconda dello stato della persona toccata: una carezza può alleviare il dolore di un trauma appena avvenuto o può esacerbare la sofferenza di una recente scottatura solare. Se tutte queste caratteristiche sono note, meno noto è ciò che segue: il tocco può essere **discriminativo** e **affettivo.**

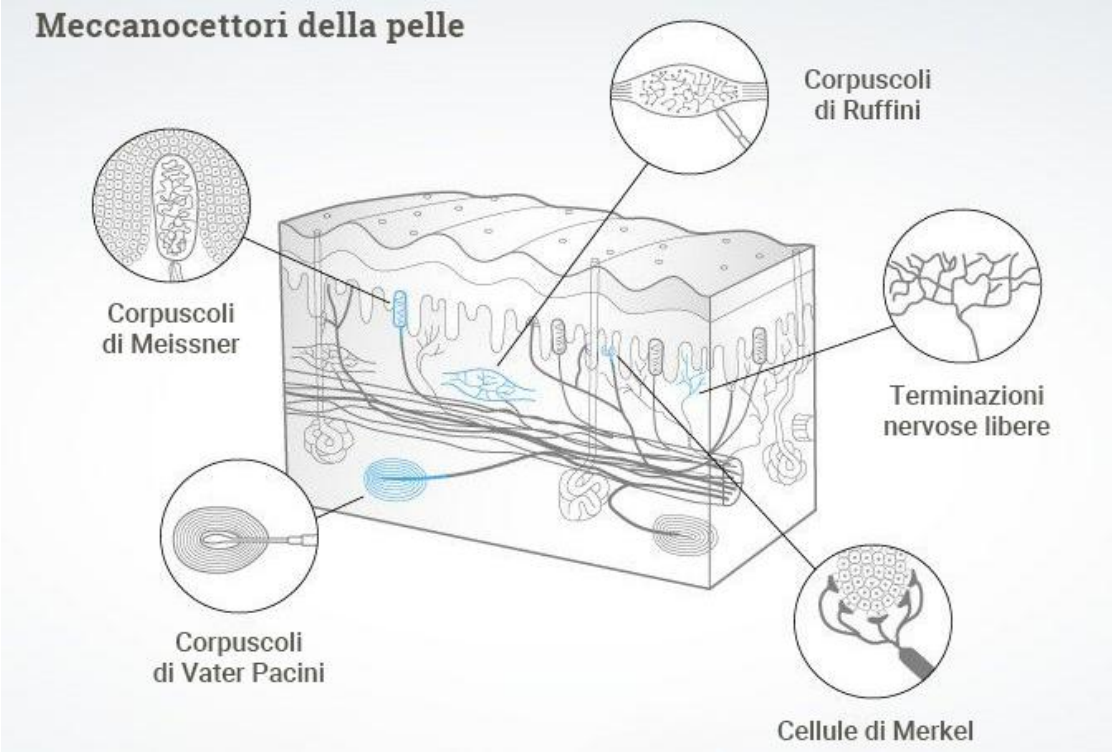
Il **tocco discriminativo** che come suggerisce il nome serve a discriminare le *cose* del mondo per poter agire *con* esse e *su* di esse, è possibile solo in aree cutanee prive di peli: infatti il palmo della mano, l'area anatomica con cui tocchiamo per discriminare/capire/agire, è glabro. Il tocco discriminativo è estremamente raffinato perché soprattutto la mano è dotata di campi recettivi piccolissimi: più piccoli i campi recettivi, più fine e precisa è la sensazione tattile evocata dal tocco. Infatti con la mano siamo in grado di percepire differenze dell'ordine dei nanometri di una superficie (Skedung, 2013). Tutto questo è reso possibile anche grazie all'enorme **rappresentazione sensoriale** che la mano ha a livello dell'homunculus sensitivo e che vede un altrettanto importante corrispettivo a livello della mano dell'homunculus motorio, a riprova

1
Osteopata dal 2013. Docente di Metodologia della Ricerca, Fisiologia del Sistema Nervoso Centrale, Embriologia Biodinamica e Materia Medica Osteopatica presso diverse scuole di osteopatia. Ricercatore presso la COME Collaboration

2
DO, PhD in neuroscienze all'Università di Chieti-Pescara, presidente della Fondazione C.O.ME. Collaboration Onlus.

della peculiarità senso-motoria. Il tocco discriminativo si serve di un ben preciso corredo di recettori, fibre afferenti e aree cerebrali che fanno capo al sistema esterocettivo. Nella cute glabra si differenziano quattro tipi di **meccanocettori** a bassa soglia con differenti morfologie e proprietà sensoriali, innervati da fibre ad alta velocità di conduzione (Aβ) (Iggo, & al., 1977; Johansson, 1978).

1. **Fibre Aβ** a lento adattamento che innervano le **cellule di Merkel** nell'epidermide basale e registrano il tocco statico.
2. **Fibre Aβ** a lento adattamento che terminano nei **corpuscoli di Ruffini** nel derma e sono particolarmente sensibili alla distensione della cute.
3. **Fibre Aβ** a rapido adattamento che innervano i **corpuscoli di Meissner** nelle papille dermiche e sono sensibili al movimento.
4. **Fibre Aβ** a rapido adattamento che terminano nei **corpuscoli di Pacini** nella profondità del derma e sono sensibili alle vibrazioni ad alta frequenza.

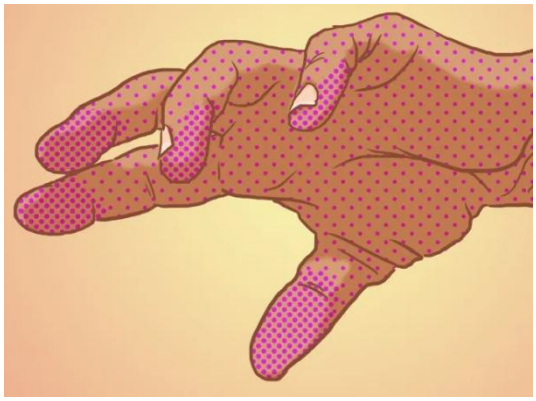


Quando uno stimolo meccanico agisce sui recettori (Merkel, Meissner, Ruffini e Pacini) esso genera un potenziale recettoriale scatenante un potenziale d'azione che corre lungo le fibre. All'interno del midollo spinale, esse divergono in particolar modo sulle lamine 3-4 (nucleo gracile e cuneato) (Perl, & al., 1962; Petit, & al., 1968) e sulla lamina 5 della colonna dorsale del grigio midollare. I neuroni di second'ordine si organizzano nei fasci spino-cerebellare ventrale e dorsale diretti al cervelletto e nei fasci **gracile, cuneato e spino-talamico** mediale diretti ai nuclei ventrali posteromediali del talamo. Da qui l'informazione raggiunge il giro postcentrale (aree 1, 2, 3 di Broadmann) dove abita l'**homunculus** sensitivo di **Penfield**. Qui si ha la stretta relazione somatotopica tra la zona cutanea stimolata e la zona sensoriale che si attiva: è qui che il *tatto* diventa un *percetto*.

Il tocco discriminativo ha dominato la letteratura scientifica (McGlone, & al., 2007) fino a tempi recenti in cui si è scoperta e approfondita una differente modalità di tocco dotata di coordinate psicofisiche, vie anatomiche e significato biologico differenti: si tratta del cosiddetto ***tocco affettivo***. Come spesso accade nell'ambito neuroscientifico, sono le patologie a dare le prove migliori. Anche la dicotomia *tocco discriminativo vs tocco affettivo* ha i suoi casi clinici eccezionalmente chiari ed eloquenti. Infatti due pazienti colpiti da una rara sindrome neuropatica che comporta la perdita delle fibre di tipo Aα e Aβ (sistema A) ma non delle fibre C descritte in seguito, hanno perso il tocco discriminatorio (oltre alla perdita

della propriocezione) ma sono perfettamente in grado di rilevare il tocco delicato sulle aree con peli (Forget, & al., 1987; Cole, & al., 1992).

Il **mantenimento evolutivo** di un sistema totalmente disgiunto da quello del tatto discriminatorio deve necessariamente avere un'importanza omeostatica rilevante. Così infatti è, perché sebbene la scarsa acuità spaziale delle fibre C impedisca loro di avere un ruolo nella funzione di localizzazione e discriminazione, il fatto che queste fibre rispondano al tocco delicato (McGlone, & al., 2007) che è tipico delle relazioni umane, dà a queste fibre una superiore portata sociale (comunicazione, affiliazione, piacere) ed emozionale (interocettiva, autonomica e ormonale). Quello affettivo è il **tocco/contatto** tipico dell'accoppiamento e dell'accudimento. Il tocco affettivo è il tocco sensuale (Jönsson, & al., 2015; Ebisch, & al., 2014), il tocco che ci provoca la *pelle d'oca*, che ci abbassa la frequenza cardiaca, ci fa rilassare, ci comunica le buone intenzioni di chi ci sta toccando.



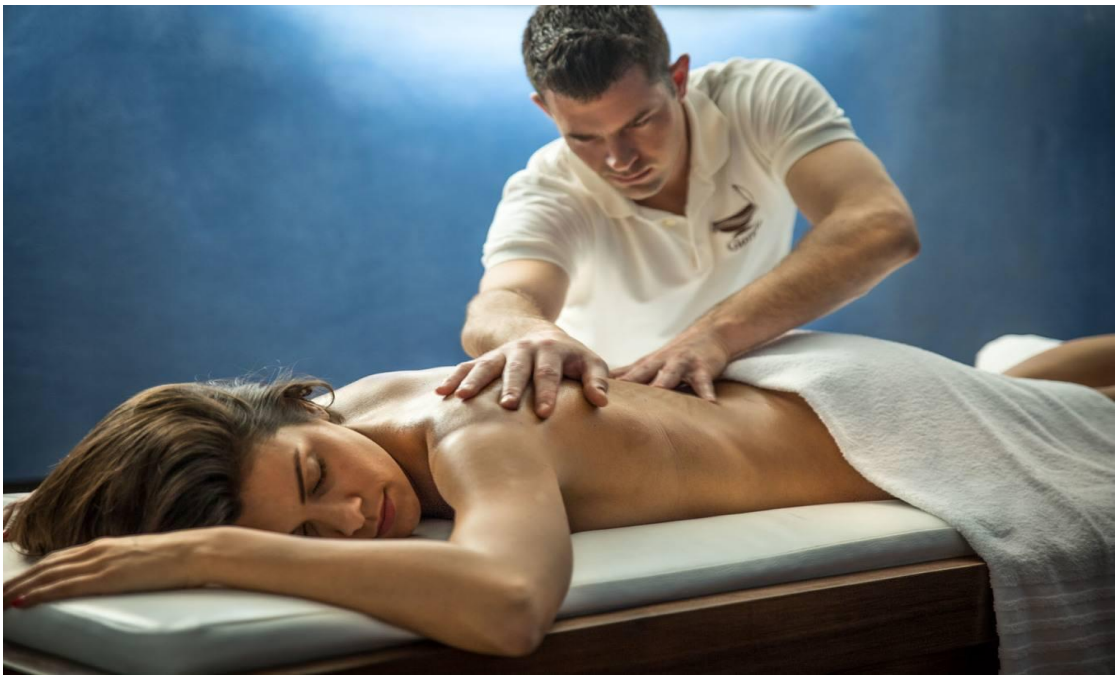
Esso è elicitato dalla stimolazione dei meccanorecettori a bassa soglia con terminazioni libere (Vrontou, & al., 2013): le fibre di tipo C, chiamate pertanto fibre C-tattili (CT), caratterizzate da una lenta velocità di conduzione. Fanno parte di quella categoria neuroanatomica e neurofisiologica che è l'**interocezione** o sistema B, insieme alle altre fibre C che servono l'afferenza termica, chimica e dolorifica e alle più veloci (perché leggermente mielinizzate) fibre Aδ. Tuttavia le fibre CT non si trovano uniformemente su tutta la cute: sono presenti nella cute con peli che rappresenta il 90% della superficie corporea. Sono fibre attivabili da un tocco leggero fino a 2,5mN (Vallbo, & al., 1999; Cole, & al., 2006), che viaggia ad una velocità compresa tra 1 e 10 cm/s (Löken, & al., 2009) e quando la temperatura del corpo che tocca è a 32° C.

Quando il tocco avviene con queste precise caratteristiche fisiche, i meccanocettori a bassa soglia stimolano il neurone afferente primario che entrando nel corno dorsale:

- manda primariamente dei **collaterali** verso il troncoencefalo (Li, & al., 2011);
- contatta un **interneurone** in grado di processare l'informazione prima di efferire sul sistema simpatico toraco-lombare (neurone pregangliare) che può manifestare la sua attivazione attraverso l'attivazione delle fibre simpatiche, ad esempio le fibre pilo-erettrici: ecco spiegata la *pelle d'oca*. È questo il primo riflesso spino-spinale che lascia intravedere lo stretto rapporto tra *interocezione* e *sistema nervoso autonomo*.
- **sinapta** il neurone di proiezione sia a livello della lamina 5 e, soprattutto, a livello della lamina 2. Da quest'ultima parte la via del tratto spino-talamico laterale (Andrew, 2010) divergendo ulteriormente:
  - da un lato contatta la ***sostanza reticolare troncoencefalica*** andando a regolare l'attività degli importanti pacemaker delle *attività autonomiche*, tra cui quella cardiovascolare (ecco spiegata la riduzione della frequenza cardiaca), ma anche gli agglomerati neuronali serotoninergici, endorfinergici (ecco spiegata la sensazione di rilassamento);
  - dall'altro lato sale a **livello talamico** per dirigersi alle aree corticali sensoriali tra cui l'insula (Olausson, & al., 2002; Bjornsdotter, & al., 2009), la corteccia primaria e secondaria (Gazzola, & al., 2012) (secondo Craig solo l'area 3a), corteccia prefrontale, orbitofrontale, corteccia anteriore del cingolo e solco temporale superiore (Francis, & al., 1999; Lindgren, & al., 2012; Gordon, & al., 2013; Scheele, & al., 2014). É qui che il tocco può assumere quei connotati soggettivi e universalmente condivisi di affettuosità, sensualità, erotismo. Anche aree sottocorticali come lo striato ventrale e l'amigdala, strutture

chiave nel processamento delle informazioni affettive e motivazionali, sono implicate nell'elaborazione delle informazioni che appartengono alla categoria del tocco affettivo (Perini & al., 2015).

Partita dalla cute, la ***carezza periferica*** è ora entrata nell'***intimo neurologico***, in quelle aree (insula in primo luogo) fortemente sospettate di essere il substrato neurale dell'emergere fenomenologico del Sè (Craig, 2009, Damasio, 1994). Dato che le fibre CT si attivano quando c'è un tocco interindividuale e che solitamente induce sensazioni piacevoli, affettive, compassionevoli, affiliative, Morrison e colleghi elevano, giustamente, la cute ad **organo sociale** (Morrison, & al., 2010).



Fermo restando la forte base anatomo-funzionale della distinzione tra tocco discriminativo e tocco affettivo, desideriamo concludere con una breve storia e qualche domanda (retorica). C'è un **paziente** che si reca da un terapista manuale in cerca di sollievo per un dolore che lo tormenta da diversi mesi. Il terapista manuale tocca il paziente, applicando il suo **paradigma metodologico**. Sta usando un tocco discriminativo per valutare gli aspetti cutanei (temperatura, idratazione, elasticità), miofasciali e scheletrici (quantità e qualità del movimento, elasticità, densità). Immaginiamo che nella sua valutazione stia usando parametri *LONTANI* da quelli che stimolano in maniera ottimale le fibre CT. Ora mettiamoci nei panni del paziente. Immaginiamo di sentire le *fredde* mani del terapista sul nostro corpo, sentiamo che le muova con una *pressione importante* e con una *grande velocità* (appunto, che *NON* è in grado di attivare in maniera ottimale le fibre CT). Ora fate finta di essere quel paziente? **Non vi sentite *comunque* presi in cura, coccolati, considerati**? E se il terapista vi ha precedentemente ascoltato in una lunga e precisa anamnesi, se ha iniziato a crearsi la relazione terapeutica, se mentre vi esamina vi coinvolge attivamente e vi racconta quel che sta facendo e vi sta per fare, se usa un linguaggio sicuro ma dolce… quel suo tocco più *discriminativo* che affettivo, non lo sentite *ancora più affettivo*? Non vi sentite *ancora più coccolati*? Non vi sentite *ancor più presi in cura*? Ricordiamo che il cervello è una **macchina di *senso***, ma non solo perché riceve la *senso*-rialità (*cutanea e muscolo-scheletrica* in questo nostro esempio). Il cervello è una macchina di senso anche, anzi, soprattutto perché (1) *cerca il senso* e (2) *crea il senso*, cioè il *significato*.

Il paziente della nostra storia dà un *senso/significato* **affettivo** ad un tocco discriminativo perché quel paziente stava cercando sollievo, ma anche perché tutti quei fattori **contestuali** (definiti anche **non-specifici** o **placebici**) hanno aumentato la portata affettiva di un tocco in origine discriminativo.

E ora le domande meno retoriche, vere e proprie **domande di ricerca**. Quanto un paziente già di partenza ha questa tendenza a *significare* più affettivamente un tocco più discriminativo? Quanto si può "hackerare" quella sua capacità di dare un senso affettivo al tocco mediante la gestione dei fattori non-specifici-contestuali-placebici? Alcuni di questi fattori sono più efficaci di altri in alcuni pazienti? In quale misura e in quali pazienti è più utile aumentare la portata affettiva del tocco ai fini del miglioramento dell'outcome terapeutico?

Bibliografia

Andrew, D. (2010). Quantitative characterization of low-threshold mechanoreceptor inputs to lamina I spinoparabrachial neurons in the rat. *The Journal of physiology, 588(Pt 1), 117–124.* https://doi.org/10.1113/jphysiol.2009.181511.

Bjornsdotter, M., Loken, L., Olausson, H., Vallbo, A., & Wessberg, J. (2009). Somatotopic organization of gentle touch processing in the posterior insular cortex. *Journal of Neuroscience, 29,9314–9320.* https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0400-09.2009.

Cascio, C.J. (2010). Somatosensory processing in neurodevelopmental disorders. *Journal of neurodevelopmental disorders, 2(2), 62–69*. https://doi.org/10.1007/s11689-010-9046-3.

Cole, J.D., & Sedgwick, E.M. (1992). The perceptions of force and of movement in a man without large myelinated sensory afferents below the neck. *The Journal of physiology, 449, 503–515.* https://doi.org/10.1113/jphysiol.1992.sp019099.

Olausson, H.W., Cole, J., Vallbo, A., McGlone, F., Elam, M., Krämer, H.H., Rylander, K., Wessberg, J., & Bushnell, M.C. (2008). Unmyelinated tactile afferents have opposite effects on insular and somatosensory cortical processing. *Neuroscience letters, 436(2), 128–132.* https://doi.org/10.1016/j.neulet.2008.03.015.

Craig, A. (2009). How do you feel — now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neurosciences, 10, 59–70.* https://doi.org/10.1038/nrn2555.

Crucianelli, L., Metcalf, N.K., Fotopoulou, A.K., & Jenkinson, P.M. (2013). Bodily pleasure matters: velocity of touch modulates body ownership during the rubber hand illusion. *Frontiers in psychology, 4, 703.* https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00703.

Damasio, A.R. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason and the human brain*. Avon: New York, NY.

Debrot, A., Schoebi, D., Perrez, M., & Horn, A.B. (2013). Touch as an interpersonal emotion regulation process in couples' daily lives: the mediating role of psychological intimacy. *Personality & social psychology bulletin, 39(10), 1373–1385*. https://doi.org/10.1177/0146167213497592.

Ellingsen, D.M., Wessberg, J., Eikemo, M., Liljencrantz, J., Endestad, T., Olausson, H., & al. (2013). Placebo improves pleasure and pain through opposite modulation of sensory processing. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 110, 17993–17998.* https://doi.org/10.1073/pnas.1305050110.

Francis, S., Rolls, E. T., Bowtell, R., McGlone, F., O'Doherty, J., Browning, A., Clare, S., & Smith, E. (1999). The representation of pleasant touch in the brain and its relationship with taste and olfactory areas. *Neuroreport, 10(3), 453–459.* https://doi.org/10.1097/00001756-199902250-00003.

Forget, R., & Lamarre, Y. (1987). Rapid elbow flexion in the absence of proprioceptive and cutaneous feedback. *Human neurobiology, 6(1), 27–37*.

Gazzola, V., Spezio, M. L., Etzel, J. A., Castelli, F., Adolphs, R., & Keysers, C. (2012). Primary somatosensory cortex discriminates affective significance in social touch. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 109(25), E1657–E1666*. https://doi.org/10.1073/pnas.1113211109.

Gentsch, A., Panagiotopoulou, E., & Fotopoulou, A. (2015). Active Interpersonal Touch Gives Rise to the Social Softness Illusion. *Current biology: CB, 25(18), 2392–2397.* https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.07.049.

Gordon, I., Voos, A.C., Bennett, R.H., Bolling, D.Z., Pelphrey, K.A., & Kaiser, M.D. (2013). Brain mechanisms for processing affective touch. *Human brain mapping, 34(4), 914–922.* https://doi.org/10.1002/hbm.21480.

Johansson, R.S. (1978). Tactile sensibility in the human hand: receptive field characteristics of mechanoreceptive units in the glabrous skin area. *The Journal of physiology, 281, 101–125.* https://doi.org/10.1113/jphysiol.1978.sp012411.

Iggo, A., & Ogawa, H. (1977). Correlative physiological and morphological studies of rapidly adapting mechanoreceptors in cat's glabrous skin. *The Journal of physiology, 266(2), 275–296*. https://doi.org/10.1113/jphysiol.1977.sp011768.

Li, L., Rutlin, M., Abraira, V.E., Cassidy, C., Kus, L., Gong, S., Jankowski, M.P., Luo, W., Heintz, N., Koerber, H.R., Woodbury, C.J., & Ginty, D.D. (2011). The functional organization of cutaneous low-threshold mechanosensory neurons. *Cell, 147(7), 1615–1627.* https://doi.org/10.1016/j.cell.2011.11.027.

Löken, L. S., Wessberg, J., Morrison, I., McGlone, F., & Olausson, H. (2009). Coding of pleasant touch by unmyelinated afferents in humans. *Nature neuroscience, 12(5), 547–548.* https://doi.org/10.1038/nn.2312.

Lindgren, L., Westling, G., Brulin, C., Lehtipalo, S., Andersson, M., & Nyberg, L. (2012). Pleasant human touch is represented in pregenual anterior cingulate cortex. NeuroImage, 59(4), 3427–3432. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.11.013.

McCabe, C., Rolls, E.T., Bilderbeck, A., & McGlone, F. (2008). Cognitive influences on the affective representation of touch and the sight of touch in the human brain. *Social cognitive and affective neuroscience, 3(2), 97–108.* https://doi.org/10.1093/scan/nsn005.

McGlone, F., Vallbo, A.B., Olausson, H., Loken, L., & Wessberg, J. (2007). Discriminative touch and emotional touch. *Canadian journal of experimental psychology = Revue canadienne de psychologie experimentale, 61(3), 173–183*. https://doi.org/10.1037/cjep2007019.

Morrison, I., Löken, L.S., & Olausson, H. (2010). The skin as a social organ. *Experimental brain research*, *204*(3), 305–314. https://doi.org/10.1007/s00221-009-2007-y.

Olausson, H., Lamarre, Y., Backlund, H., Morin, C., Wallin, B.G., Starck, G., Ekholm, S., Strigo, I., Worsley, K., Vallbo, A.B., & Bushnell, M. C. (2002). Unmyelinated tactile afferents signal touch and project to insular cortex. *Nature neuroscience, 5(9), 900–904.* https://doi.org/10.1038/nn896.

Panagiotopoulou, E., Filippetti, M.L., Tsakiris, M., & Fotopoulou, A. (2017). Affective Touch Enhances Self-Face Recognition During Multisensory Integration. Scientific Reports, 7(1):12883. https://doi.org/10.1038/s41598-017-13345-9.

Perini, I., Olausson, H., & Morrison, I. (2015). Seeking pleasant touch: neural correlates of behavioral preferences for skin stroking. *Frontiers in behavioral neuroscience, 9, 8.* https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00008.

Perl, E.R., Whitlock, D.G., & Gentry, J.R. (1962). Cutaneous projection to second-order neurons of the dorsal column system. *Journal of neurophysiology, 25, 337–358*. https://doi.org/10.1152/jn.1962.25.3.337.

Petit, D., & Burgess, P.R. (1968). Dorsal column projection of receptors in cat hairy skin supplied by myelinated fibers. *Journal of neurophysiology, 31(6), 849–855*. https://doi.org/10.1152/jn.1968.31.6.849.

Rolls, E.T., O'Doherty, J., Kringelbach, M. L., Francis, S., Bowtell, R., & McGlone, F. (2003). Representations of pleasant and painful touch in the human orbitofrontal and cingulate cortices. *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991), 13(3), 308–317*. https://doi.org/10.1093/cercor/13.3.308

Skedung, L., Arvidsson, M., Chung, J.Y., Stafford, C.M., Berglund, B., & Rutland, M.W. (2013). Feeling small: exploring the tactile perception limits. *Scientific reports, 3, 2617.* https://doi.org/10.1038/srep02617.

Vrontou, S., Wong, A.M., Rau, K.K., Koerber, H.R., & Anderson, D. J. (2013). Genetic identification of C fibres that detect massage-like stroking of hairy skin in vivo. *Nature, 493(7434), 669–673.* https://doi.org/10.1038/nature11810.



Entra anche TU a far parte di Accademia Mibes

- Il primo portale che ti offre spazi e **servizi e-Learning** in ambito sanitario per creare la tua didattica automatica, unica, innovativa e accreditata ECM.
- **Non pensare a niente e regalati più tempo libero**: gestiamo noi tutta la parte commerciale ed amministrativa.

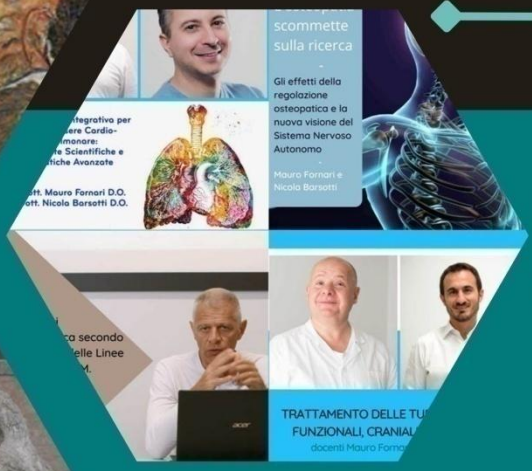
- Avrai con te un team di docenti, social Media manager, web manager, web marketing, filmmaker che sanno come realizzare, presentare e pubblicizzare i tuoi corsi.
- Aumenta il numero dei tuoi studenti
- Crea una social community per sviluppare ricerca scientifica, dar vita a gruppi di studio e di lavoro e migliorare i servizi ai tuoi studenti e collaboratori.



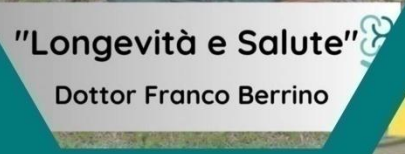


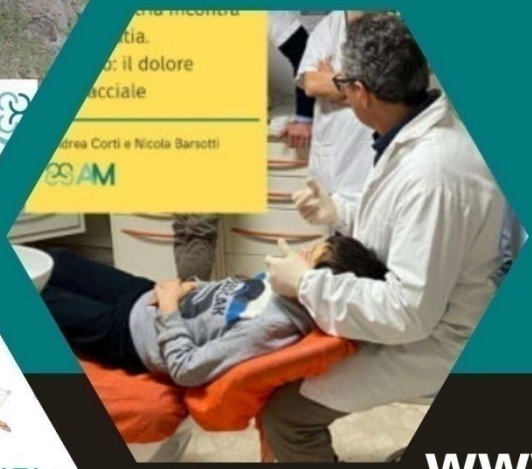


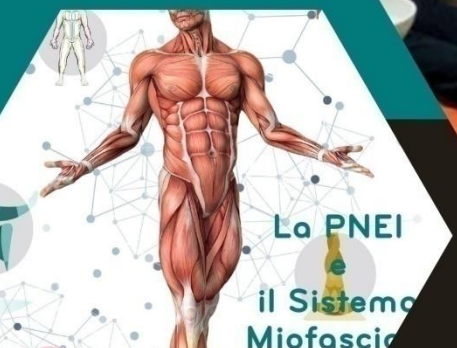












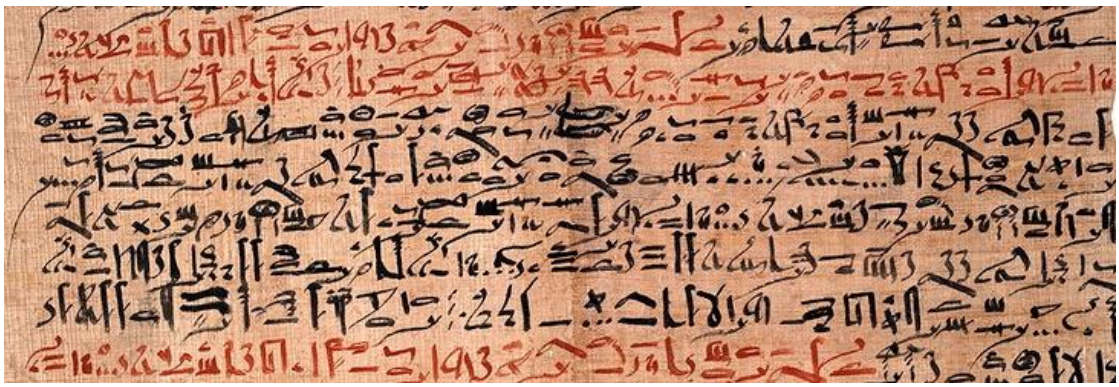
Scopri la nostra Offerta Formativa!

- Corsi con **ECM**
- Corsi On - demand
- Webinar
- Corsi Blended

Tutti con Docenti selezionati e Riconosciuti a livello nazionale e internazionale

www.accademiamibes.it

info@accademiamibes.it



Sei un cervello che pensa
Per un dialogo tra Pedagogia Clinica e Neuroscienze

Dott.ssa Stefania Trifilio – Esperta in processi formativi[1]

1 Dottoressa in Scienze pedagogiche, docente di scuola Secondaria Superiore

Cronòtopo

All'incirca 7.000 anni fa, il procedimento della **trapanazione** – consistente nel praticare fori nel cranio – era usato con l'intento di curare, come rivelano alcuni ritrovamenti di teschi umani, ma i primi a mettere per iscritto informazioni di natura medica sul cervello furono gli Egizi. Il papiro chirurgico di **Edwin Smith**, ritrovato a Luxor nel 1862, dall'egittologo americano da cui prese il nome, è il più antico rapporto sugli effetti di lesioni alla testa. Collocabile tra il 2500 e il 3000 a.C., è considerato antesignano dei trattati medici odierni. Contiene le prime descrizioni di **anatomia**, **fisiologia**, **patologia cerebrale** e l'approccio scientifico alla diagnosi e al trattamento dei pazienti descritto sorprende.

Nell'antico Egitto si riteneva che il cuore, e non il cervello, fosse la sede dell'anima e della coscienza. Non a caso il rito di mummificazione prevedeva lo svuotamento del corpo e la conservazione di tutti gli organi interni a eccezione del cervello che, una volta estratto dalla scatola cranica, attraverso le narici, veniva gettato. Diversi studiosi greci del IV secolo a.C. pervennero alla conclusione che il cervello rappresentasse l'**organo della percezione**.

Il più influente fu Ippocrate (460-379 a.C.), il padre della medicina occidentale, che enunciò la convinzione secondo la quale il cervello non fosse solo coinvolto nella sensazione, ma in esso avesse sede l'intelligenza. Questa visione non fu accettata da tutti.

Il filosofo greco **Aristotele** (384-322 a.C.), infatti, sosteneva che era il cuore il centro dell'intelletto e pensava che il cervello servisse per il raffreddamento del sangue surriscaldato dal muscolo cardiaco. La figura più importante all'interno della medicina romana fu il medico e scrittore greco **Galeno di Pergamo** (130-200 d.C.), il quale abbracciò la concezione ippocratica. Le opinioni del Pergameno furono probabilmente influenzate dalle sue accurate dissezioni di animali; in uno schizzo, che rappresenta l'encefalo di pecora, sono evidenti le due parti del cervello e del cervelletto. Osservandone la struttura il medico definì la loro funzione: il primo, piuttosto morbido, era il recipiente delle sensazioni mentre il secondo, con la sua consistenza solida, **comandava i muscoli**.

La scoperta di Galeno quando aprì il cervello e lo trovò cavo con, al suo interno, un fluido concordava perfettamente con la teoria, allora dominante, che il corpo funzionasse in accordo a un **bilanciamento** tra i quattro fluidi vitali o umori. Le sensazioni venivano registrate e i movimenti avviati a partire dallo spostamento degli umori da o verso i ventricoli del cervello attraverso i nervi, che si riteneva fossero tubi vuoti, come i vasi sanguigni. La dottrina elaborata dal medico romano prevalse per almeno 1.500 anni.

Forma e sostanza

Il cervello umano è l'organo principale del sistema nervoso centrale, pesa circa 1.300 grammi ed è costituito da 86 miliardi di neuroni ognuno dei quali può avere da 5.000 a 100.000

sinapsi. È situato nella scatola cranica, circondato dalle meningi e dal liquido cerebrospinale, che ne assicurano la protezione unitamente alla barriera emato-encefalica la quale lo isola dalle possibili sostanze dannose presenti nel sangue.

La **barriera emato-encefalica** è costituita dalle cellule epiteliali dei vasi sanguigni del cervello che sono strettamente legate le une alle altre. In questo modo, le sostanze presenti nel sangue che potrebbero passare per diffusione a livello cerebrale, vengono bloccate, preservando il cervello.

Inoltre, il flusso delle sostanze nutritizie, necessario al sostentamento delle cellule cerebrali, non è alterato dalla barriera emato-encefalica. Infine, la corteccia cerebrale è lo strato più esterno del cervello, costituita da materia grigia formata da miliardi di neuroni che assicurano una trasmissione veloce ed efficiente del segnale nervoso. Il liquido cerebro spinale ricopre il cervello e oltre a proteggerlo, assicura la diffusione delle sostanze nutritive tra le cellule nervose.

Punto di flesso

Nel 1998 l'"American Journal of Psychiatry" pubblica un articolo dal titolo ***A new intellectual framework for psychiatry***; l'autore è Eric Richard Kandel, neurologo, psichiatra e neuroscienziato austriaco che, per i suoi studi sulle basi fisiologiche della conservazione della memoria nei neuroni, sarà insignito nell'anno 2000 del premio Nobel per la medicina e le neuroscienze.

Il quadro concettuale esposto nello scritto è costituito da cinque esplicitazioni. La prima chiarisce che:

"*…tutti i processi mentali […] derivano da operazioni del cervello. Il principio centrale di questo punto di vista è che ciò che noi chiamiamo mente è una gamma di funzioni svolte dal cervello. Le azioni del cervello sono alla base non solo di comportamenti motori relativamente semplici, come il camminare e il mangiare, ma di tutte le azioni cognitive complesse, consce e inconsce, che noi associamo a un comportamento specificamente umano, come il pensare, il parlare, o creare opere d'arte*" (Kandel, 1998).



Dunque, la caratteristica dell'organo più complesso dell'universo noto consiste nel "*…pensare pensieri pensando. Ciò significa che l'origine fisiologica del pensiero è nel cervello, il quale è responsabile di cosa e di come pensiamo*" (Sola, 2024).

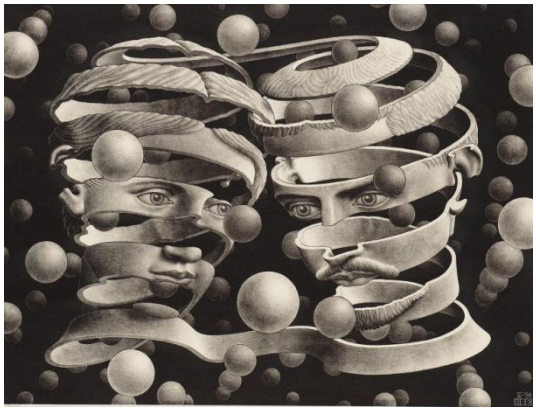
Con i processi di concentrazione e attenzione il cervello mette ordine nel pensiero, elabora e porta a sintesi quanto si è conosciuto e imparato attraverso le esperienze di vita; ovvero, pone "*in atto una logica dell'ordine, dalla quale dipendono la memoria del passato e l'organizzazione del nostro pensare futuro*" (Sola, 2024).

Il cervello attinge a tutto ciò che ha pensato nel tempo *ri-strutturandosi* continuamente e gli stimoli che provengono dalle esperienze vissute incidono sulla formazione del pensare.

"*La genesi del pensiero, pertanto, ha una natura biologica, biochimica e bioneurologica*" (Sola, 2024); di qui nasce il rapporto interdisciplinare fra Neuroscienze e Pedagogia Clinica. Se le Neuroscienze sono quell'articolato complesso di Scienze che indaga il sistema nervoso muovendo da differenti punti di osservazione e la Pedagogia Clinica si pone come:

"*…un sapere teorico e operativo, orientato ad agire nei confronti di ogni soggetto la cui formazione, educazione e istruzione si trovino talmente compromesse da configurarsi nei termini della deformazione, della diseducazione e della deistruzione*» (Sola, 2024)

Allora il loro rapporto dialettico può consentire sia di ampliare i loro campi d'interesse sia di espandere la ricerca oltre i confini settoriali poiché la complementarità dei saperi pare meglio accordarsi con la polisemia dei significati impressi nella vita dell'essere umano.



Tertium comparationis

Uno studio condotto da ricercatori dell'Università della Columbia sostiene che la salute del cervello è influenzata da **stati d'animo positivi**, ovvero, esperienze favorevoli si traducono in cambiamenti fisici che proteggono il cervello da disturbi cerebrali come il morbo di Alzheimer. **Martin Picard** professore associato di Medicina Comportamentale, membro del gruppo di ricerca, afferma che sono i **mitocondri** a svolgere un ruolo fondamentale; come antenne, captano segnali molecolari e ormonali e trasmettono informazioni al nucleo cellulare modificando il corso della vita di ciascuna cellula cerebrale.

Secondo questo lavoro scientifico lo **stress psicologico** cronico e i vissuti negativi diventano nocivi perché danneggiano o compromettono la trasformazione dell'energia mitocondriale nella corteccia prefrontale dorsolaterale, la parte del cervello responsabile dei compiti cognitivi di alto livello. Inoltre, lo stress cronico potrebbe alterare la biologia mitocondriale di un individuo in modi che successivamente influenzano la sua percezione degli eventi sociali creando più stress, perciò, il rapporto tra umore e mitocondri sarebbe interagente.

Dunque, la vita quotidiana ci trasforma e il nostro modo di viverla e pensarla significa **formazione** o *deformazione*, **educazione** o *diseducazione*, **istruzione** o *deistruzione*.

In Pedagogia Clinica il termine formazione richiama la dimensione interiore del soggetto, parte nascosta nella quale è inscritto il mistero di ogni uomo e denomina quel processo di mutamento in virtù del quale l'essere umano forma se stesso. La **deformazione**, quindi, è l'allontanamento dalla formazione, una profonda e indecifrabile disarmonia che si traduce in malessere persistente.

Come il processo formativo rientra nella dimensione del singolo soggetto così il processo educativo converge innanzitutto sulla dimensione della **relazionalità**; l'educazione, infatti, implica l'educarsi reciproco attraverso il rapporto e la **diseducazione** è l'effetto di una relazione inadeguata, ma non va confusa con il termine **maleducazione** in quanto non riguarda le buone maniere.

L'autenticazione attraverso la conoscenza, la cultura e il sapere esprime infine l'articolato processo dell'istruzione culturale mediante il quale gli uomini interpretano il mondo mentre un'errata acquisizione dei processi istruzionali sostanzia la **deistruzione**.

Deformazione, diseducazione e deistruzione culturale divengono quindi oggetti di studio della Pedagogia Clinica che nella propria architettonica apre a nuovi paradigmi scientifici e ha "*tra i propri fini principali quello di portare il soggetto alla ricerca di se stesso, del suo darsi forma nella consapevolezza del proprio trasformarsi e nell'autenticazione del proprio originarsi formativo*" (Sola, 2008).

In conclusione, il pensiero

Pensare è una condizione fisica e metafisica, dapprima opera di pulizia, "*di liberazione dalla crosta materiale e spirituale dell'essere nostro*" (Gennari, 2007) che scarnificato "*pensa nel ricordo della sua carne, ossia della sua vita*" (Gennari, 2007). La natura del pensiero è ossimorica, calma sprofondata nella irrequietezza, tranquillità dimensionata nella baraonda, ozio sommerso dalla laboriosità invero, "*il pensare è uno stato della profondità.*

Non va scandagliato, ma vissuto" (Gennari, 2007).

Esso è libertà s-catenata, ma il passato può riflettere sul presente ombre o luci, il ricordo delle prime non forma perché oscura il pensiero, che alienato da sé, non può pensare o pensarsi, tuttavia è la stessa forza del pensiero che sa farlo uscire dal vortice deformativo per raggiungere l'essenza di ciò che è pensante. La questione centrale per il pensiero consiste nel cercarsi e nel comprendere il proprio trovarsi; l'essere umano che sa di essere nel pensiero vive la temporalità e la spazialità della vita e il pensare darà possibilità di essere a quei "*pensieri che formeranno e trasformeranno la sfera della vita*" (Gennari, 2007).



Bibliografia

Bear, M.F., Connors, B.W., & Paradiso, M.A. (2007). *Neuroscience. Exploring the Brain*. Lippincott & Wilkins: Philadelphia, PA.

Berne, R.M., & Levy, M. (2000). *Principles of Physiology*. Mosby: London.

Damasio, A. (2010). *Self Comes to Mind. Constructing the Conscious Brain*. Pantheon: New York City, NY.

Gennari, M. (2007). *Filosofia del pensiero*. Il melangolo: Genova.

Gennari, M., & Sola, G. (2016). *Logica, linguaggio e metodo in pedagogia*. Il melangolo: Genova.

Gholdberg, E. (2001). *The executive brain. Frontal lobes and the civilized mind*. Oxford University Press: Oxford.

Kandel, E.R. (1998). A new intellectual framework for psychiatry. *American Journal of Psychiatry, 155 (4), 457-469.* https://ajp.psychiatryonline.org/doi/10.1176/ajp.155.4.457

Levrero, P. (2022). *Hans-Georg Gadamer. Per una ermeneusi della formazione umana*. Anicia: Roma.

Sola G. (2024). *Trattato di Pedagogia clinica*. Il melangolo: Genova.

Sola G. (2008). *Introduzione alla Pedagogia clinica*. Il melangolo: Genova.

Picard, M. *Linking molecular processes within mitochondria with the human experience*. In Columbia University Center, consultato il 25 giugno 2024, https://www.columbiapsychiatry.org/research-labs/mitochondrial-psychobiology-group-picard-lab





La realtà virtuale: un approccio versatile per il sollievo dal dolore, l'induzione di emozioni positive e la promozione dell'empatia

Dott. Marco Lazzeri – Cyberpsicologo[1]

1 Videogames Therapist e Formatore della Didattica Innovativa

Le tecnologie innovative del XXI secolo hanno esercitato un impatto profondo su tutte le sfere delle attività umane. Nello specifico, la **realtà virtuale** (RV) si distingue come una tecnologia all'avanguardia, offrendo potenzialità significative per l'avanzamento della ricerca scientifica e il miglioramento della salute pubblica.

Numerose ricerche hanno confermato la capacità della realtà virtuale di integrare ed espandere in modo efficace i trattamenti attuali. Per esempio, secondo una meta-analisi condotta da Riva e colleghi nel 2016, la RV produce risultati superiori rispetto ai trattamenti tradizionali per disturbi d'ansia, disturbi alimentari e gestione del dolore, con effetti a lungo termine che si estendono al contesto reale.

Gli studiosi attribuiscono questa **efficacia** alla capacità della RV di offrire un elevato livello di controllo e personalizzazione durante il suo utilizzo (Freeman, & al., 2017; Maples-Keller, & al., 2017; Wiederhold, & Wiederhold, 2004; Pallavicini, & al., 2017), tra cui la possibilità di creare un ambiente sicuro e confidenziale per il paziente, facilitando interventi terapeutici e diagnostici all'interno di un contesto regolamentato.

Infine, la capacità della realtà virtuale di simulare ambienti coinvolgenti e naturalistici non solo migliora la validità ecologica degli interventi e degli esperimenti, ma favorisce anche il **trasferimento delle competenze** apprese ai contesti quotidiani. Questa integrazione si sposa perfettamente con il suo ruolo di sistema immaginale avanzato, che si caratterizza come una forma evoluta di immaginazione (Vincelli, & Riva, 2002; Riva, & al., 2002) capace di generare esperienze ed emozioni con la stessa efficacia del mondo reale. Tale connubio non solo enfatizza l'importanza cruciale delle tecnologie innovative nella ricerca neuroscientifica, ma apre anche nuove vie per l'esplorazione e la comprensione del funzionamento del sistema nervoso, sia in condizioni fisiologiche che patologiche (Appel, & al., 2021; Bauer, & Andriga, 2020).

Un significativo studio è stato condotto anche da Hoffman (2011), il quale ha esplorato l'impiego di **SnowWorld**, un ambiente di realtà virtuale concepito per mitigare la percezione del dolore nei pazienti ustionati, rappresentando un'alternativa all'uso di oppioidi e contrastando la scarsità di farmaci (Berger, & Whistler, 2010; Cherny, & al., 2001; Shang, & Gan, 2003).

Il trattamento dei pazienti affetti da **gravi ustioni** rappresenta uno dei processi più dolorosi nella pratica medica. Negli Stati Uniti, nel 2023, 398.000 individui si sono presentati al pronto soccorso per trattare ustioni, e tra questi, 29.164 hanno necessitato di ricovero ospedaliero a causa della gravità delle loro lesioni (American Burn Association, 2024). Per prevenire infezioni e facilitare la guarigione, è necessario che i pazienti con ustioni gravi rimuovano le bende e puliscano le ferite

quotidianamente per un periodo che può estendersi a settimane o mesi. La carenza di farmaci analgesici adeguati aggrava ulteriormente il dolore associato a queste procedure (Melzack, 1990).

In SnowWorld, i pazienti interagiscono con elementi virtuali come **pupazzi di neve**, **igloo**, **pinguini**, **mammut lanosi** e **pesci volanti**, lanciando palle di neve. L'interazione avviene tramite il puntamento del mouse del computer o, in alcuni casi, tramite il tracciamento della testa, mentre il lancio delle palle di neve si effettua cliccando il pulsante sinistro del mouse.

Attraverso approfonditi studi preliminari condotti su un campione di pazienti, si è osservato che l'utilizzo della realtà virtuale immersiva (VR) determina una significativa **riduzione della percezione del dolore**, oscillante tra il 35% e il 50%, rispetto al trattamento convenzionale basato esclusivamente sull'impiego di farmaci standard.



L'efficacia dell'analgesia indotta dalla VR è stata accuratamente documentata sia durante il processo di cura delle ferite (Hoffman, & al., 2008; Hoffman, & al., 2000; Van Twillert, & al., 2007), sia durante la fase di terapia fisica (Carrougher, & al., 2009; Sharar, & al., 2007) nei pazienti affetti da ustioni.

Le valutazioni oggettive dei correlati neurali del dolore, effettuate attraverso risonanza magnetica funzionale (fMRI), hanno evidenziato riduzioni statisticamente significative della attività cerebrale con una percentuale di **diminuzione** pari o superiore al 50% in tutte e cinque le regioni esaminate, tra cui la corteccia cingolata anteriore, l'insula, il talamo, la corteccia somatosensoriale primaria e la corteccia somatosensoriale secondaria.

È universalmente riconosciuto che la gestione del dolore richieda un significativo impegno delle risorse cognitive (Eccleston, 2001; Eccleston, & Crombez, 1999). Tuttavia, è importante considerare che gli esseri umani dispongono di una capacità di attenzione limitata, come sottolineato dalla teoria di Kahneman (1973).

Questo concetto diventa particolarmente rilevante nelle esperienze virtuali, dove i pazienti devono affrontare il dolore attraverso una cornice di stimoli simulati e ridotta consapevolezza sensoriale. Secondo Hoffman (2024) e studi precedenti (Hoffman, & al., 2000), questa limitata attenzione può contribuire a una **percezione diminuita del dolore** durante le terapie virtuali. Inoltre, tale condizione può influenzare positivamente l'atteggiamento dei pazienti verso la gestione del dolore, riducendo la tendenza a concentrarsi eccessivamente sul proprio stato algico.

Nell'ambito dell'esperienza dolorifica, la **dimensione psicoemotiva** comprende le reazioni emotive e psicologiche che si manifestano in concomitanza alla sensazione fisica del dolore. Questo principio sottolinea l'importanza di concepire il dolore non solo come un semplice fenomeno fisico, ma anche come un'**esperienza multidimensionale** che coinvolge attivamente la sfera emotiva e cognitiva. Tale approccio mette in evidenza il ruolo cruciale delle emozioni nella percezione del dolore, influenzando sia la sua intensità che la valutazione soggettiva dell'esperienza dolorifica.

Studi neuroscientifici hanno identificato la corteccia prefrontale, l'amigdala e l'insula come alcune delle **regioni cerebrali** chiave coinvolte nella regolazione della risposta emotiva al dolore. La **corteccia prefrontale** è coinvolta nella valutazione e nella regolazione delle emozioni, mentre l'amigdala (Phan, & al., 2004) è associata alla risposta emotiva e al processo di apprendimento associativo. L'**insula**, invece, svolge un ruolo cruciale nell'integrazione delle informazioni sensoriali e nella coscienza corporea, influenzando così la percezione soggettiva del dolore. Insieme, queste regioni cerebrali formano un **circuito neurale**

complesso che regola la risposta emotiva al dolore e contribuisce alla variabilità individuale nell'esperienza dolorifica.

Pur essendo spesso associata a emozioni negative come paura e rabbia, l'**amigdala** svolge un ruolo anche nelle emozioni positive. Può elaborare segnali sociali gratificanti, come espressioni facciali positive e interazioni sociali piacevoli, innescando risposte emotive positive. Un vasto corpus di ricerca ha solidamente attestato che le emozioni positive costituiscono un fondamento essenziale per il raggiungimento del benessere e del successo umano (Fredrickson, & Joiner, 2002; Fredrickson, 2004; Fredrickson, 2006; Garland, & al., 2010). In virtù della sua natura come tecnologia *edonica* positiva (Botella, & al., 2012; Riva, & al., 2012), la realtà virtuale emerge come un promettente candidato per favorire esperienze positive.

La capacità immersiva della RV e il conseguente senso di presenza che essa evoca costituiscono i principali fattori che la rendono idonea a promuovere tali esperienze.



Derivato dagli studi sulla psicologia positiva, le **tecnologie positive** costituiscono un quadro di ricerca che esplora l'utilizzo delle tecnologie per potenziare il benessere, migliorare la qualità della vita e arricchire le esperienze degli individui. Questa visione pone in risalto il potenziale delle tecnologie nel favorire il benessere soggettivo (edonia), psicologico (eudaimonia) e sociale (Botella, & al., 2012; Riva, & al., 2012; Baños, & al., 2017).

Negli ultimi anni, numerosi studi hanno proiettato sotto i riflettori il potenziale della realtà virtuale come una piattaforma straordinaria per suscitare una vasta gamma di emozioni positive (Felnhofer, & al., 2015; Marín-Morales, & al., 2018). Attraverso l'utilizzo di dispositivi RV, i ricercatori hanno dimostrato che è possibile immergere gli individui in esperienze che vanno oltre la semplice simulazione, toccando **corde emotive profonde** e complesse (Anderson, & al., 2017; Serrano, & al., 2016).

L'induzione di emozioni positive attraverso la realtà virtuale potrebbe avere un impatto significativo sulla predisposizione degli individui ad essere più aperti e recettivi alle emozioni degli altri. Nel 2017, uno studio condotto da Schutte e Stilinović ha esaminato gli effetti dell'utilizzo di **dispositivi HMD** (Head-Mounted Display) durante la visione di *Clouds Over Sidra*, un cortometraggio della durata di 8 minuti progettato per promuovere empatia e comprensione nei confronti dei rifugiati siriani.

Lo studio ha coinvolto un campione di 24 studenti universitari australiani, divisi tra donne (14) e uomini (10), con un'età media di 19 anni. I partecipanti sono stati assegnati casualmente a una delle due condizioni sperimentali: nel gruppo di trattamento, hanno utilizzato visori VR Samsung per una visione interattiva a **360 gradi** del cortometraggio; nel gruppo di controllo, nonostante l'utilizzo dello stesso tipo di visore, il cortometraggio è stato presentato in **formato bidimensionale**, simile a un'esperienza televisiva o cinematografica.

Dopo la visione del materiale, ciascun partecipante ha completato una serie di

questionari per valutare il proprio coinvolgimento ed empatia. Per misurare il coinvolgimento, sono stati utilizzati sette item provenienti da una versione rivisitata della "User Engagement Scale" (Wiebe, & al., 2014).

L'analisi interna della scala, valutata tramite l'alfa di Cronbach, ha restituito un elevato valore di 0,92, confermando l'**affidabilità** delle misure adottate. Per misurare il grado di empatia, sono stati utilizzati otto item derivati dal lavoro di Davis (1983), adeguati per riflettere l'identificazione empatica con il personaggio di Sidra. La coerenza interna di questa scala, valutata anch'essa tramite l'**alpha di Cronbach**, è risultata pari a 0,93, confermando la solidità degli strumenti utilizzati per misurare l'empatia.

L'analisi dei **risultati** ha indicato che i partecipanti nella condizione di realtà virtuale hanno manifestato un coinvolgimento **significativamente superiore** rispetto a quelli nella condizione di controllo, differenza confermata dall'analisi statistica con un t (22) di 2,21 e un p-value di 0,04. In aggiunta, i partecipanti sottoposti alla condizione di realtà virtuale hanno manifestato una **maggiore predisposizione** a assumere prospettive empatiche rispetto a coloro che si trovavano nella condizione di controllo. L'analisi statistica ha restituito valori di t (22) pari a 2,36 e 2,34, con un p-value di 0,03 per entrambi i casi, confermando pertanto un impatto significativo.

I risultati dello studio confermano dunque l'**efficacia della realtà virtuale** nel potenziare il coinvolgimento e l'empatia, mettendo in luce una correlazione positiva tra queste variabili. La realtà virtuale si rivela dunque un mezzo versatile non solo per suscitare emozioni positive, ma anche per **promuovere l'empatia** e **migliorare** il **benessere emotivo** individuale. La sua versatilità emerge come una risorsa preziosa, capace di adattarsi a una vasta gamma di contesti terapeutici e sociali. Con l'evoluzione continua della tecnologia e la ricerca in corso, la RV promette di diventare sempre più un'importante risorsa per migliorare la qualità della vita e promuovere una maggiore comprensione reciproca nella società moderna.



Bibliografia

American Burn Association (2024). Burn Incidence and Treatment in the US: 2024 Fact Sheet. In ameriburn.org, consultato il 26 giugno 2024, https://ameriburn.org/resources/burn-incidence-fact-sheet/

Appel, L., Ali, S., Narag, T., Mozeson, K., Pasat, Z., Orchanian-Cheff, A., & Campos, J.L. (2021). Virtual reality to promote wellbeing in persons with dementia: A scoping review. *Journal of rehabilitation and assistive technologies engineering, 8, 20556683211053952*. https://doi.org/10.1177/20556683211053952.

Anderson, A.P., Mayer, M.D., Fellows, A.M., Cowan, D.R., Hegel, M.T., & Buckey, J.C. (2017). Relaxation with Immersive Natural Scenes Presented Using Virtual Reality. *Aerospace medicine and human performance, 88(6), 520–526.* https://doi.org/10.3357/AMHP.4747.2017.

Baños, R.M., Carrillo, A., Etchemendy, E., & Botella, C. (2017). Positive Technologies for Understanding and Promoting Positive Emotions. *The Spanish journal of psychology, 20, E50.* https://doi.org/10.1017/sjp.2017.42.

Bauer, A.C.M., & Andringa, G. (2020). The Potential of Immersive Virtual Reality for Cognitive Training in Elderly. *Gerontology, 66(6), 614–623*. https://doi.org/10.1159/000509830

Berger, A.C., & Whistler, J.L. (2010). How to design an opioid drug that causes reduced tolerance and dependence. *Annals of neurology, 67(5), 559–569*. https://doi.org/10.1002/ana.22002.

Botella, J., & Suero, M. (2020). Commentary: The Extent and Consequences of P-Hacking in Science. *Frontiers in Psychology, 11, 581-591.* https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.581910.

Carrougher, G.J., Hoffman, H.G., Nakamura, D., Lezotte, D., Soltani, M., Leahy, L., Engrav, L.H., & Patterson, D.R. (2009). The effect of virtual reality on pain and range of motion in adults with burn injuries. *Journal of burn care & research : official publication of the American Burn Association, 30(5), 785–791.* https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e3181b485d3.

Cherny, N., Ripamonti, C., Pereira, J., Davis, C., Fallon, M., McQuay, H., Mercadante, S., Pasternak, G., Ventafridda, V., & Expert Working Group of the European Association of Palliative Care Network (2001). Strategies to manage the adverse effects of oral morphine: an evidence-based report. *Journal of clinical oncology: official journal of the American Society of Clinical Oncology, 19(9), 2542–2554.* https://doi.org/10.1200/JCO.2001.19.9.2542.

Eccleston, C., & Crombez, G. (1999). Pain demands attention: a cognitive-affective model of the interruptive function of pain. *Psychological bulletin, 125(3), 356–366*. https://doi.org/10.1037/0033-2909.125.3.356.

Eccleston C. (2001). Role of psychology in pain management. *British journal of anaesthesia, 87(1), 144–152.* https://doi.org/10.1093/bja/87.1.144.

Felnhofer, A., Kothgassner, O.D., Schmidt, M., Heinzle, A.-K., Beutl, L., Hlavacs, H., & Kryspin-Exner, I. (2015). Is virtual reality emotionally arousing? Investigating five emotion inducing virtual park scenarios. *International Journal of Human-Computer Studies, 82, 48–56.* https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2015.05.004.

Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. (2017). Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological medicine*, *47(14), 2393–2400*. https://doi.org/10.1017/S003329171700040X.

Fredrickson, B.L., & Joiner, T. (2002). Positive emotions trigger upward spirals toward emotional well-being. *Psychological science*, *13(2), 172–175*. https://doi.org/10.1111/1467-9280.00431.

Fredrickson B.L. (2004). The broaden-and-build theory of positive emotions. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, *359(1449), 1367–1378.* https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1512.

Fredrickson, B.L. (2006). Unpacking positive emotions: Investigating the seeds of human flourishing [Editorial]. *The Journal of Positive Psychology, 1(2), 57–59.* https://doi.org/10.1080/17439760500510981.

Garland, E.L., Fredrickson, B., Kring, A.M., Johnson, D.P., Meyer, P.S., & Penn, D.L. (2010). Upward spirals of positive emotions counter downward spirals of negativity: insights from the broaden-and-build theory and affective neuroscience on the treatment of emotion dysfunctions and deficits in psychopathology. *Clinical psychology review*, *30*(7)*, 849–864.* https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.03.002.

Hoffman, H.G., Doctor, J.N., Patterson, D.R., Carrougher, G.J., & Furness, T.A., 3rd (2000). Virtual reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients. *Pain*, *85(1-2), 305–309*. https://doi.org/10.1016/s0304-3959(99)00275-4.

Hoffman H.G. (2004). Virtual-reality therapy. *Scientific American*, *291(2), 58–65.* https://doi.org/10.1038/scientificamerican0804-58.

Hoffman, H. G., Patterson, D.R., Seibel, E., Soltani, M., Jewett-Leahy, L., & Sharar, S R. (2008). Virtual reality pain control during burn wound debridement in the hydrotank. *The Clinical journal of pain, 24(4), 299–304*. https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e318164d2cc.

Hoffman, H.G., Chambers, G.T., Meyer, W. J., 3rd, Arceneaux, L.L., Russell, W.J., Seibel, E.J., Richards, T.L., Sharar, S.R., & Patterson, D.R. (2011). Virtual reality as an adjunctive non-pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures. *Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine*, *41(2), 183–191.* https://doi.org/10.1007/s12160-010-9248-7.

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Maples-Keller, J.L., Bunnell, B.E., Kim, S.J., & Rothbaum, B.O. (2017). The Use of Virtual Reality Technology in the Treatment of Anxiety and Other Psychiatric Disorders. *Harvard review of psychiatry, 25(3), 103–113*. https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000138.

Marques, A.J., Gomes Veloso, P., Araújo, M., de Almeida, R.S., Correia, A., Pereira, J., Queiros, C., Pimenta, R., Pereira, A.S., & Silva, C.F. (2022). Impact of a Virtual Reality-Based Simulation on Empathy and Attitudes Toward Schizophrenia. *Frontiers in psychology*, *13, 814984.* https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.814984.

Marín-Morales, J., Higuera-Trujillo, J.L., Greco, A., Guixeres, J., Llinares, C., Scilingo, E.P., Alcañiz, M., & Valenza, G. (2018). Affective computing in virtual reality: emotion recognition from brain and heartbeat dynamics using wearable sensors. *Scientific reports*, *8(1), 13657.* https://doi.org/10.1038/s41598-018-32063-4.

Melzack, R. (1990). The tragedy of needless pain. *Scientific American, 262:27–33.*

Pallavicini, F., & al. (2018). What Distinguishes a Traditional Gaming Experience from One in Virtual Reality? An Exploratory Study. In: Ahram, T., Falcão, C. (eds.) *Advances in Human Factors in Wearable Technologies and Game Design*. AHFE 2017. *Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 608. Springer, Cham*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60639-2_23.

Phan, K.L., Taylor, S.F., Welsh, R.C., Ho, S.H., Britton, J.C., & Liberzon, I. (2004). Neural correlates of individual ratings of emotional salience: a trial-related fMRI study. *NeuroImage*, *21(2), 768–780.* https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2003.09.072.

Riva, G., Baños, R.M., Botella, C., Wiederhold, B.K., & Gaggioli, A. (2012). Positive technology: using interactive technologies to promote positive functioning. *Cyberpsychology, behavior and social networking*, *15(2), 69–77*. https://doi.org/10.1089/cyber.2011.0139.

Riva, G., Baños, R.M., Botella, C., Mantovani, F., & Gaggioli, A. (2016). Transforming Experience: The Potential of Augmented Reality and Virtual Reality for Enhancing Personal and Clinical Change. *Frontiers in psychiatry*, *7, 164*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2016.00164.

Riva, G., Molinari, E., & Vincelli, F. (2002). Interaction and presence in the clinical relationship: virtual reality (VR) as communicative medium between patient and therapist. *IEEE transactions on information technology in biomedicine : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, *6(3), 198–205*. https://doi.org/10.1109/titb.2002.802370.

Serrano, B., Baños, R.M., & Botella, C. (2016). Virtual reality and stimulation of touch and smell for inducing relaxation: A randomized controlled trial. *Computers in Human Behavior, 55(Part A), 1–8*. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.007.

Shang, A.B., & Gan, T.J. (2003). Optimising postoperative pain management in the ambulatory patient. *Drugs*, *63(9), 855–867*. https://doi.org/10.2165/00003495-200363090-00002.

Sharar, S.R., Carrougher, G.J., Nakamura, D., Hoffman, H.G., Blough, D.K., & Patterson, D.R. (2007). Factors influencing the efficacy of virtual reality distraction analgesia during postburn physical therapy: preliminary results from 3 ongoing studies. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *88(12 Suppl 2), S43–S49*. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.09.004.

Schutte, N.S., & Stilinović, E.J. (2017). Facilitating empathy through virtual reality. *Motivation and Emotion, 41(6), 708–712*. https://doi.org/10.1007/s11031-017-9641-7.

van Twillert, B., Bremer, M., & Faber, A.W. (2007). Computer-generated virtual reality to control pain and anxiety in pediatric and adult burn patients during wound dressing changes. *Journal of burn care & research: official publication of the American Burn Association*, *28(5), 694–702*. https://doi.org/10.1097/BCR.0B013E318148C96F.

Vincelli, F., & Riva, G. (2000). Virtual reality as a new imaginative tool in psychotherapy. *Studies in health technology and informatics*, *70, 356–358.*

Wiebe, E.N., Lamb, A., Hardy, M., & Sharek, D. (2014). Measuring engagement in video game-based environments: Investigation of the User Engagement Scale. *Computers in Human Behavior, 32, 123–132.* https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.12.001.

Wiederhold, B.K., & Wiederhold, M.D. (2004). Virtual Reality Therapy for Anxiety Disorders: Advances in Education and Treatment. American Psychological Association Press: New York

