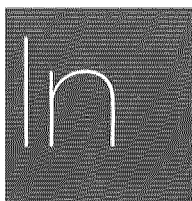


# Salvati da una scarica elettrica

La neuromodulazione non invasiva sta prendendo piede come una delle tecniche terapeutiche per trattare il dolore cronico, le ischemie cerebrali, il Parkinson, l'Alzheimer. E disturbi come depressione e schizofrenia

di MARCO CAMBIAGHI



In un futuro nemmeno troppo lontano risponderemo al telefonino, oppure a una mail, solo con il pensiero, e allo stesso modo cambieremo i canali alla tv. Elon Musk ne è convinto e lo promette sul sito di Neuralink. Come? Facendoci impiantare un elettrodo nel cervello.

Se i vaccini per il Covid hanno creato tanti anticorpi, in tutti i sensi, chissà che cosa faranno gli oppositori a un chip che legge il pensiero. Il neurofisiologo spagnolo José Manuel Rodríguez Delgado, dopo aver impiantato uno strumento simile in un toro nel lontano 1964, e averlo bloccato nel momento in cui stava per caricare un torero schiacciando un bottone, si prese la prima pagina del *New York Times*, ma ricevette per anni lettere con insulti di ogni tipo. Il risultato ottenuto da Delgado conteneva diversi vizi di forma, e tuttavia la strada era segnata. I quasi 90 miliardi di neuroni che costituiscono il nostro cervello utilizzano segnali elettrici per comunicare ed è questo il motivo per cui in molti pazienti di Parkinson e di altre patologie neurologiche la stimolazione cerebrale profonda - vale a dire l'impianto di elettrodi in precisi nuclei encefalici - è una realtà terapeutica sin dalla fine degli anni '90.

Schiaccio il bottone giusto o ricollego i cavi correttamente ed ecco che si torna a stare meglio. Vorrebbe essere questo il modo ideale per curare una malattia: il lessico elettrico non è però solo una metafora. È il cuore dell'argomento. Ricorrere all'elettricità per curare, soprattutto il cervello, ma non solo. L'elettricità - o meglio i campi elettrici - sono infatti indispensabili per il corretto sviluppo dell'organismo così come per la contrazione muscolare o la guarigione delle ferite.

«Oggi esistono tecniche di stimolazione cerebrale totalmente non invasive e sicure, che si aggiungono ad altre come la stimolazione con elettrodi profonda considerata il gold standard per diversi disturbi farmaco-resistenti come Parkinson e tremore», sostiene Simone Rossi, professore di Neurofisiologia all'Università di Siena, esperto internazionale di neuromodulazione e autore de *Il cervello elettrico*, edito

da Cortina. Queste tecniche sono basate su stimoli elettrici o magnetici che si applicano esternamente al cranio e sono in grado di modulare l'attività delle aree cerebrali sottostanti. Non stiamo parlando di un cervello bionico. La neuromodulazione con stimoli elettrici o magnetici è ormai una pratica comune - come abbiamo visto nelle pagine precedenti per quanto riguarda i disturbi del comportamento alimentare - ed è diventata una branca delle neuroscienze in continua espansione.

E applicare correnti elettriche come terapia non è un concetto nuovo. Il medico romano Scribonius Largus, intorno al 40 d.C., utilizzava torpedini e anguille elettriche per trattare gravi forme di emicrania e si ipotizza che già gli antichi Egizi ne fossero a conoscenza. E, allora, si parla tanto di medicina del futuro e si usa un concetto vecchio di secoli? «Rispetto ai farmaci che agiscono ovunque nel cervello, con diversi effetti collaterali, la neuromodulazione si può focalizzare», chiarisce Emiliano Santarnecchi, professore di neurologia e radiologia al Massachusetts General Hospital a Boston, dove dirige il programma di Neuroscienze di precisione e neuromodulazione: «Inoltre, poiché prima di stimolare si deve capire bene dove stimolare, queste tecniche fanno sì che si vada sempre più nella direzione della medicina personalizzata: a seguito di analisi di imaging, come la risonanza, decido che stimolo una particolare regione cerebrale in un particolare modo... e non un'altra».

Come tutte le nuove applicazioni terapeutiche, il consenso non è omogeneo. «Negli Stati Uniti - spiega Santarnecchi - ci sono terapie accettate dalla Food&Drug Administration: per esempio, dal 2008, la stimolazione magnetica transcranica ripetitiva (rTMS), destinata al trattamento della depressione e anche per il disturbo ossessivo compulsivo e per alcune forme di dipendenza». Quanto al prossimo futuro, gli esperti dibattono dell'utilizzo delle tecniche di neuromodulazione anche in individui sani. «Il concetto è quello del Brain Health, la salute cerebrale, soprattutto per contrastare i processi dell'invecchiamento, così come la combinazione di neuromodulazione e altri trattamenti, dai farmaci all'attività fisica».

PROSEGUE NELLA PAGINA SUCCESSIVA ■

■ PROSEGUE DALLA PAGINA PRECEDENTE

Uno degli aspetti più interessanti di queste metodologie riguarda il come e il quando, visto che non è sempre indispensabile andare in strutture apposite o in ospedale. Basti pensare a un caschetto da indossare a casa, per qualche ora al giorno, oppure mentre si va a correre o, ancora, quando si dorme. «Nell'ambito patologico - continua Santaronecchi - si stanno studiando applicazioni nell'Alzheimer, in altre forme di demenza, e anche per i disturbi d'ansia e di attenzione». I pregi di queste tecniche sono molteplici, ma senza dubbio ci sono anche dei limiti, pratici e non, che devono ancora essere superati.

«Il primo - sottolinea - è senza dubbio lo stigma che ancora la neuromodulazione si porta appresso: non è l'elettroshock, in cui il paziente si dibatte a seguito della scossa. Stiamo parlando di stimolazioni impercettibili, a bassissimi voltaggi. Un altro limite, anch'esso psicologico, deriva dal fatto che non si parla di un farmaco, qualcosa a cui il paziente è abituato, ma di un dispositivo da applicare e, di conseguenza, c'è bisogno di un certo impegno iniziale. Tecnicamente, poiché si è detto che per capire dove stimolare c'è bisogno di indagini accurate, è necessario anche un accurato lavoro iniziale: non è come prendere una pasticca. Ma si tratta di un compromesso che ha a che fare con una maggiore o minore personalizzazione della terapia da una parte e una maggior facilità di applicazione dall'altra».

Rispetto agli Stati Uniti, in Italia le tecniche di neuromodulazione a scopo terapeutico sono in una fase di stallo burocratico. «Non c'è nessuna approvazione ufficiale - osserva Rossi - anche se già nel 2019, con altri colleghi, avevamo fatto una presentazione alla camera dei Deputati sull'uso della rTMS. Purtroppo, a causa della pandemia la discussione si è fermata». Tutto questo non significa che tecniche come la rTMS, o la cugina, la tDCS - basata su stimoli elettrici, sempre con applicazione transcranica, e quindi non invasiva - non vengano in realtà utilizzate. Spiega ancora Rossi: «In Italia stanno fiorendo centri privati che offrono queste metodiche, non solo per le patologie già approvate dall'Fda. Fra queste, alcune hanno un senso, dimostrato almeno parzialmente da studi scientifici, altre meno. Basti pensare a forme di demenza molto avanzate, dove i neuroni da stimolare sono davvero pochi». Quindi, ci vuole cautela, visto che si rischia di incappare in terapie inutili e a volte persino dannose.

Le aspettative, comunque, sono in continua crescita. Gli studi più recenti indicano come la neuromodulazione non invasiva sia in grado di modulare anche la barriera ematoencefalica, la struttura a difesa della stabilità omeostatica del sistema nervoso centrale. Capire come favorire il passaggio di farmaci o di altre sostanze, come i chemioterapici, sarebbe di fondamentale importanza per molti pazienti oncologici.

1

**Tecnica**

La stimolazione cerebrale può intervenire anche su Parkinson e Alzheimer

2

**Esame**

Immagini di una tomografia assiale computerizzata effettuata su un anziano

## IL PASSATO

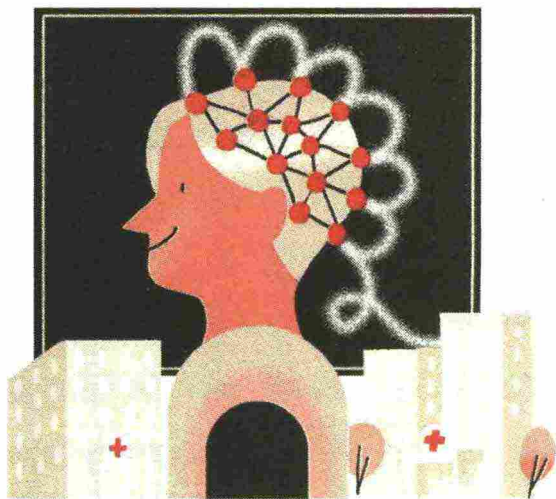


## '700 e '800

**Galvani e poi**

Nel XVIII e XIX secolo la percezione dell'elettricità nel corpo umano era significativamente diversa da quella odierna. L'idea di "bioelettricità" comincia a farsi strada col fisico e fisiologo Giovanni Aldini (1762 - 1834), nipote di Luigi Galvani, che utilizzò batterie voltai- che per provare a stimolare meccanicamente il cadavere di animali e anche di esseri umani.

... IL PRESENTE



# 2000

### Istituti italiani

In Italia sono diversi i centri che si occupano di neurostimolazione non invasiva sia in ambito terapeutico sia di ricerca.

Tra questi, citiamo il Siena Brain Investigation and Neuromodulation Lab, coordinato da Simone Rossi, il CiMeC di Trento di Carlo Miniussi e l'Unità di Neurologia dell'Università Campus Bio-Medico di Roma di Vincenzo di Lazzaro.

# 90

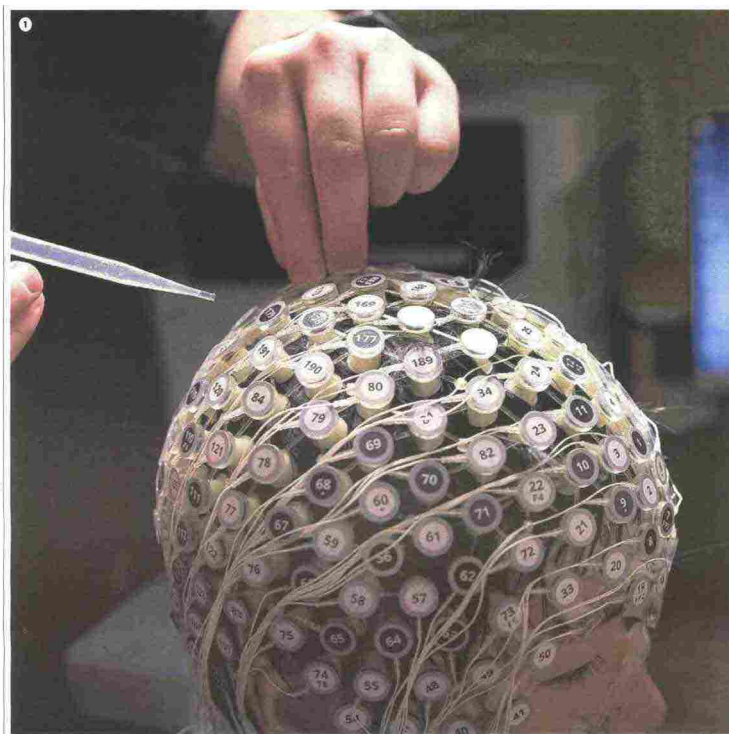
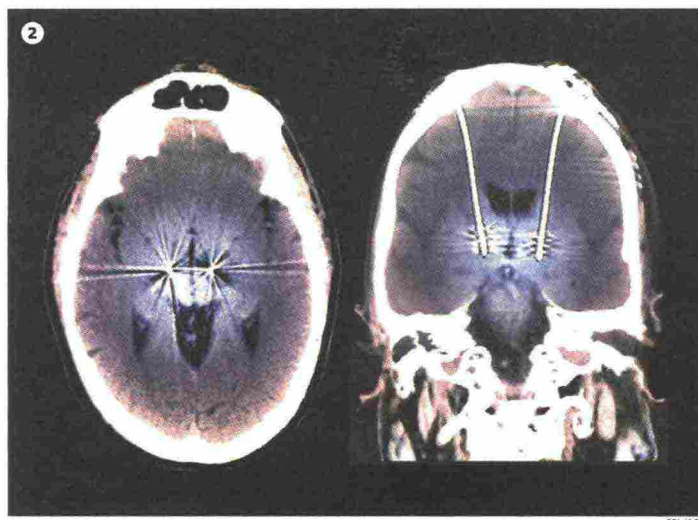
**Miliardi**  
Sono i neuroni in un cervello umano a cui si associa un numero simile di cellule gliali: entrambe sembrano essere manipolabili con la neuro-modulazione

# 2

**Aree cerebrali**  
La corteccia motoria primaria e la prefrontale sono i più comuni bersagli della neuro-modulazione in ambito terapeutico e di ricerca

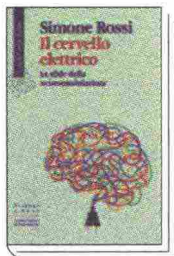
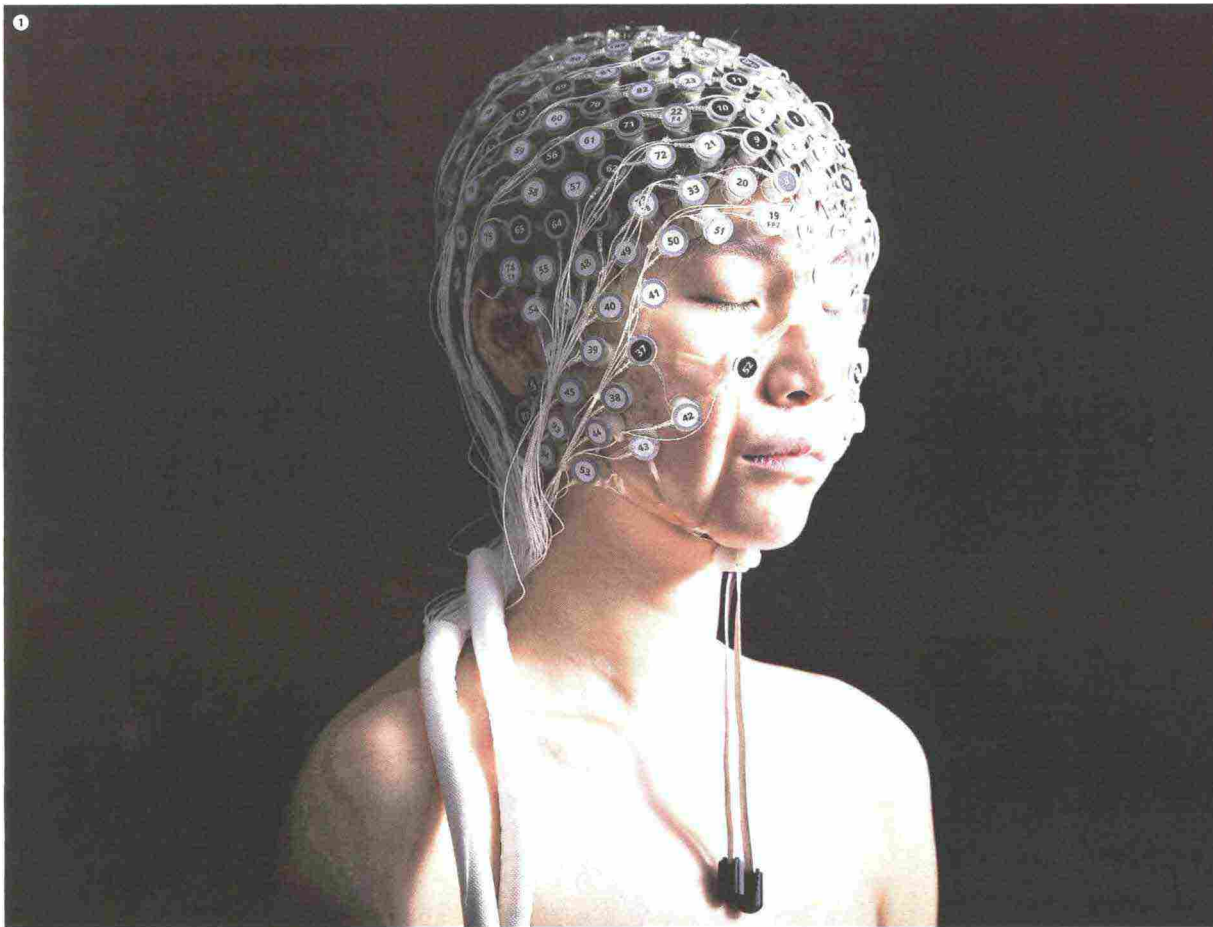
# 5

**Mila**  
Sono quasi 5000 (per precisione 4862) le pubblicazioni che si trovano su PubMed con la parola chiave "non invasive brain stimulation"



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

005345

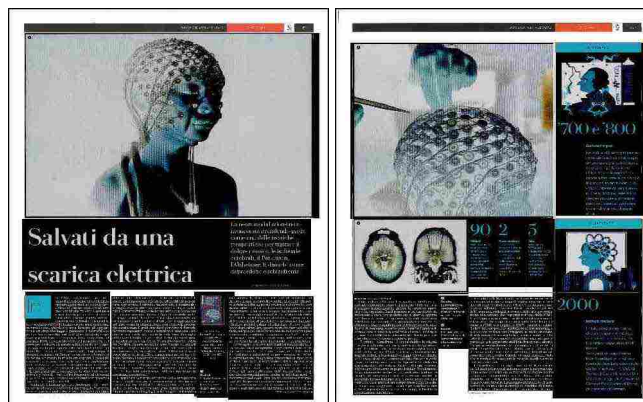


IL LIBRO

*Il cervello elettrico: le sfide della neuromodulazione*, di Simone Rossi, editore Raffaello Cortina, 2020, pp. 162, € 18

1

**Ricerca**  
Si studia l'insonnia attraverso l'applicazione di 280 elettrodi su un paziente



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

005345