

Per parlare con il cervello

Le registrazioni ricavate dalla parte superficiale del cervello consentono agli scienziati una nuova visione sul controllo della parola, precludendo a interventi terapeutici.

Courtney Humphries

Una persona che è paralizzata e impossibilitata a parlare, come il fisico Stephen Hawking, potrebbe utilizzare un impianto cerebrale per portare avanti una conversazione?

Questo è l'obiettivo di una ricerca che sta crescendo nelle università statunitensi e che negli ultimi cinque anni ha dimostrato come dispositivi di registrazione inseriti sotto il cranio siano in grado di registrare l'attività cerebrale associata alla parola.

Nonostante i risultati siano ancora in una fase preliminare, Edward Chang, un neurochirurgo della University of California di San Francisco, spiega di essere al lavoro su un'interfaccia *wireless* cervello-macchina che, utilizzando un sintetizzatore vocale, sarebbe in grado di tradurre direttamente i segnali cerebrali in un discorso comprensibile.

Lo sforzo per creare una protesi vocale è partito dal successo riscosso da esperimenti in cui dei volontari, colpiti da paralisi, hanno utilizzato impianti cerebrali per controllare con il pensiero degli arti robotici. Questa tecnologia funziona perché gli scienziati sono più o meno in grado di interpretare la scarica di neuroni all'interno della corteccia motoria del cervello e associarla ai movimenti del braccio o della gamba.

Il gruppo di Chang sta ora cercando di fare lo stesso con la parola. Il compito è più complicato, in parte perché il linguaggio complesso appartiene unicamente agli esseri umani e la tecnologia non può venire sperimentata sugli animali. Alla University of California di San Francisco, Chang ha condotto degli esperimenti vocali in relazione a interventi neurochirurgici compiuti su pazienti epilettici. Una pellicola di elettrodi posta sotto il cranio del paziente registra l'attività elettrica della superficie del cervello. I pazienti portano per alcuni giorni il dispositivo, conosciuto come apparato da elettrocorticografia. In questo modo, i medici possono individuare l'origine esatta delle crisi epilettiche.

Chang ha approfittato della possibilità di studiare l'attività cerebrale mentre questi pazienti parlano o ascoltano un discorso. In un articolo pubblicato lo scorso anno su "Nature", Chang ha descritto come la matrice di elettrodi gli abbia permesso di mappare l'attività cerebrale in un'area del cervello, chiamata corteccia motoria sensoriale ventrale, mentre i soggetti studiati pronunciavano suoni come "bah", "dee," e "goo". «Ci sono diverse regioni del cervello coinvolte nella vocalizzazione, ma crediamo che questa sia importante per il controllo acquisito e volontario della parola», precisa Chang.

L'idea è di registrare l'attività elettrica nella corteccia motoria che provoca movimenti vocali collegati alle labbra, alla lingua e alle corde vocali. Chang sostiene che, analizzando matematicamente questi modelli, il suo gruppo ha individuato «molte caratteristiche fonetiche fondamentali».

Una delle più gravi conseguenze di patologie come la SLA è che, con il diffondersi della paralisi, i pazienti non perdono solo la capacità di muoversi, ma anche la capacità di parlare. Alcuni pazienti affetti da SLA utilizzano dispositivi che per comunicare fanno uso dei movimenti residui. Nel caso di Hawking, lo scienziato utilizza un software che gli

permette di formulare parole molto lentamente contraendo la guancia. Altri pazienti utilizzano un sistema di controllo oculare con cui possono azionare il mouse.

L'idea di utilizzare un'interfaccia macchina-cervello per arrivare a formulare un discorso quasi colloquiale era già stata proposta in particolar modo dalla Neural Signals, una società che dal 1980 sta testando una tecnologia che utilizza un singolo elettrodo per registrare segnali direttamente dall'interno del cervello di persone colpite dalla "sindrome del chiavistello". Nel 2009, la società ha descritto gli sforzi compiuti per decodificare le parole di un uomo di 25 anni paralizzato e completamente impossibilitato a muoversi o parlare.

Un altro studio, pubblicato quest'anno da Marc Slutzky, della Northwestern University, ha provato a decifrare i segnali provenienti dalla corteccia motoria mentre i pazienti leggevano ad alta voce alcune parole contenenti tutti i 39 fonemi inglesi (i suoni delle consonanti e delle vocali che compongono il discorso). Il gruppo ha identificato i fonemi con una precisione media del 36 per cento. Lo studio ha utilizzato gli stessi tipi di elettrodi di superficie utilizzati da Chang.

Slutzky sostiene che, nonostante la precisione possa sembrare scarsa, la si è ottenuta con un campione relativamente piccolo di parole pronunciate in un periodo di tempo limitato: «Ci aspettiamo di raggiungere una decodifica migliore in futuro». Il software di decodifica verbale potrebbe anche aiutare a indovinare quali sono le parole che le persone sono in procinto di pronunciare. ■

Una pellicola di elettrodi capta l'attività elettrica dalla superficie del cervello.



Immagine: Bradley Greger.