



## A che punto siamo con la Lettura Digitale della Mente?

Data 12 marzo 2023  
Categoria Medicina digitale

Negli ultimi mesi in tutto il mondo occidentale varie riviste e siti web hanno dato ampio spazio ai dispositivi digitali di interfaccia con il cervello umano (brain computer interface= BCI). Come spesso avviene con argomenti di questa rilevanza negli articoli divulgativi i dati reali vengono spesso enfatizzati e talora falsati per motivi commerciali, politici e strategici.

**Recentemente hanno destato scalpore e preoccupazione le notizie provenienti da Neuralink (azienda neurotecnologica fondata dall'imprenditore Elon Musk) che sta sviluppando dei dispositivi impiantabili (chip) in grado di interfacciarsi con il nostro cervello: il 7 marzo la FDA ha bloccato la sperimentazione in corso sugli esseri umani(1).**

Vari mesi or sono avevamo trattato l'argomento sulla base delle conoscenze allora disponibili(2): riprendiamo brevemente questo importante argomento con qualche aggiornamento.

In questa pillola tenderemo di selezionare e sintetizzare le notizie più importanti ed affidabili avvertendo il lettore che gli interessi che abbiamo appena citato condizionano inevitabilmente tutte le fonti di informazioni. Pur con questi limiti abbiamo selezionato alcune tra le informazioni che ci sembrano più rilevanti ed affidabili e le presentiamo in sintesi(3,4).

### 1) Cosa è una interfaccia computer cervello?

Le prime e più semplici interfacce computer- cervello furono gli impianti cocleari, che ricevono molteplici onde sonore tra loro interferenti, le filtrano, selezionano quelle significative per il nostro apparato uditivo e le trasmettono ai nervi acustici ed alle aree uditive del nostro cervello. A questi primi dispositivi si sono via via affiancati altri dispositivi molto più raffinati e complessi con due piani di azione: trasmettere dall'esterno al cervello segnali di vario tipo oppure trasmettere informazioni ed ordini dal cervello a dispositivi esterni.

### 2) Quali sono le più importanti e recenti applicazioni?

Un importante studio, finanziato da Facebook presso l'Università della California a San Francisco(5) ha utilizzato l'elettro-cortico-grafia per registrare la attività neuronale mediante elettrodi posti (per via chirurgica) nello spazio subdurale, a contatto con la superficie cerebrale della corteccia sensitivo motoria che controlla la capacità di parlare. La procedura ideata si basa sulla capacità di estrarre utili informazioni dai segnali elettrici neurali associati ai tentativi dei pazienti anartrici di muovere la lingua ed i muscoli dell'apparato fonatorio nel tentativo di parlare.

Un connettore percutaneo posto a livello del cranio trasmette i segnali corticali a dispositivi di Deep learning basati su Reti Neurali che correlano i profili elettrici trasmessi dai diversi elettrodi con varie espressioni verbali scelte in una lista di 50 parole base.

Più precisamente il sistema di reti neurali traduce la attività elettrica registrata in parole tra loro associabili, ma il materiale linguistico grezzo prodotto dai dispositivi di Deep learning veniva però ulteriormente decodificato e tradotto in frasi significative da un dispositivo decodificatore evoluto.

La metodologia è stata utilizzata in un uomo di 36 anni affetto da anartria ( incapacità di produrre frasi comprensibili) in seguito ad un grave ictus verificatosi ben 15 anni prima: le sue funzioni cognitive erano tuttavia del tutto integre.

Con la tecnologia descritta, il sistema elettrodi-reti neurali-decodificatore è stato in grado di decifrare il 98% dei segnali elettrici formando frasi dotate di senso in uno schermo di un computer ad una velocità di circa 15 parole al minuto, con un margine di errore del 25,6%. E' stato calcolato che con questa metodica è possibile formulare fino a 1200 frasi grammaticamente corrette.

Un altro importante esempio di BCI di alta precisione è quella che consente ad alcuni pazienti di muovere gli arti paralizzati in seguito ad eventi traumatici. In alcuni di questi casi vengono inseriti elettrodi a livello della corteccia motoria che trasmettono l'impulso al movimento a ricevitori che stimolano i muscoli a contrarsi by-passando le vie nervose non funzionanti.

Un ulteriore interessante esperienza ci viene segnalata da Facebook, i cui ricercatori avrebbero tradotto la attività cerebrale di alcune persone che immaginavano di scrivere frasi semplici: sarebbero state utilizzate fino a 300 parole con un margine di errore del 3%,.

### 3) Le più avanzate BCI sono in grado di leggere il pensiero?

Al momento non si ha notizia di nessun dispositivo che sia in grado di decifrare il libero pensiero di un essere umano. Le interfacce cervello computer se collegate a sistemi intelligenza artificiale basati su reti neurali convolute sono in grado tuttavia di interpretare funzioni cerebrali relativamente semplici quali impulsi al movimento, alla azione alla espressione di concetti elementari.



Concludendo non esistono al momento dispositivi in grado di decifrare il pensiero libero ma solo di valutare quale tra un numero limitato di concetti ed opzioni in quel momento il soggetto sia propenso ad scegliere.

**Riccardo De Gobbi e Giampaolo Collecchia**

### **Bibliografia**

- 1) [reuters.com/investigates/special-report/neuralink-musk-fda/](https://www.reuters.com/investigates/special-report/neuralink-musk-fda/)
- 2) [pillole.org/public/aspnuke/news.asp?id=7607](https://www.pillole.org/public/aspnuke/news.asp?id=7607)
- 3) [zdnet.com](https://www.zdnet.com)
- 4) [allenai.org](https://www.allenai.org)
- 5) Moses DA et al. Neuroprosthesis for Decoding Speech in a Paralyzed Person with Anarthria N Engl J Med 2021;385:217-27.DOI:10.1056/NEJMoa2027540

### **Perapprofondimenti:**

**Giampaolo Collecchia e Riccardo De Gobbi: Intelligenza Artificiale e Medicina Digitale Il Pensiero Scientifico Ed. Roma2020**

[pensiero.it/catalogo/libri/pubblico/intelligenza-artificiale-e-medicina-digitale](https://www.pensiero.it/catalogo/libri/pubblico/intelligenza-artificiale-e-medicina-digitale)