



Scuola di Reportage Goffredo Parise

IV Edizione - 2023 | 2024

Menzione speciale giornalismo scientifico

ROBOT INTERFACCIA PER BAMBINI

di **Brunella Bertazzo**

Liceo "Giorgione" - Castelfranco Veneto (TV)

È possibile che un bambino riesca a controllare un robot solo con il pensiero? È quello che si sono chiesti i tre ricercatori Gloria Beraldo, Stefano Tortora e Emanuele Menegatti del Dipartimento di Ingegneria informatica dell'Università di Padova. Il loro progetto consiste nell'utilizzare una BCI, Brain Computer Interface, per permettere a un bambino di inviare comandi a un robot con la mente. Le BCI infatti sono una tecnologia in grado di ricevere e tradurre i segnali elettrici prodotti dall'attività cerebrale in dati, in particolare grazie a un'intelligenza artificiale che intuisce l'intenzione dell'utente. Il funzionamento di queste tecnologie è molto complesso ma fortunatamente io ho avuto un'aiutante d'eccezione: Gloria Beraldo, una delle ricercatrici che hanno lavorato al progetto. Conosco Gloria per uno di quei particolari incroci della vita che ci fanno incontrare persone davvero fuori dal comune. È lei che mi ha permesso di "tradurre" in una lingua comprensibile i documenti altrimenti estremamente incomprensibili su questo tema. Gloria è molto esperta perché sono anni che si dedica allo studio della robotica e dell'intelligenza artificiale: dopo essersi diplomata al liceo scientifico, ha conseguito a pieni voti una Laurea magistrale in Ingegneria informatica e un Dottorato di ricerca in Ingegneria dell'Informazione. Oggi è ricercatrice e docente presso l'Università di Padova. Ha dedicato gran parte della sua vita a questi studi e io so che è quello che ha sempre voluto fare: lo so, perché la conosco da tantissimi anni (non chiedetemi perché), da quando io ero bambina e la vedevo sempre con la testa sui libri. È il ricordo più vivido che ho di lei di quegli anni: l'immagine di una ragazza che ha le idee chiare su dove andrà la sua vita.

Se lo studio sull'applicazione delle BCI procede da 30 anni è grazie a ricercatori appassionati come Gloria, ma sono solo il primo progetto realizzato per la mente di un bambino. "In realtà - mi dice - queste tecnologie sono state sviluppate in diversi campi, per esempio è attraverso qualcosa di molto simile che persone come Bebe Vio controllano le loro protesi". E finalmente, davanti alla schermatrice più famosa d'Italia, l'idea di controllare un oggetto con il pensiero diventa meno fumosa nella mia mente. Tipicamente le BCI vengono impiegate durante la cura e la riabilitazione di persone affette da malattie neurodegenerative come mezzo di comunicazione con l'esterno.

Tuttavia questo strumento non è mai stato utilizzato con i bambini. Le BCI quindi non sono coinvolte nella cura medica dei bambini, ma questo non è vero invece per alcuni robot presenti nei reparti di pediatria di molti ospedali. La pediatria di Padova per esempio ha adottato nel 2017 il robot Pepper. "Pepper" è il nome del robot umanoide da compagnia rilasciato nel 2015 da Aldebaran Robotics, capace di interagire con le persone e di percepire le loro principali emozioni.

Nei reparti di pediatria, il robot rappresenta una distrazione e un intrattenimento per i bambini ricoverati. Leggendo alcune testimonianze sui documenti che mi sono stati forniti, scopro che i risultati nei reparti sono molto buoni.

"L'esperienza di Pepper nel nostro reparto ha avuto un impatto molto positivo sulla degenza dei pazienti, - dice per esempio il professore *Ciro Esposito* che ha seguito l'esperienza con Pepper nell'Azienda Ospedaliera Universitaria Federico II di Napoli - in particolare di quelli affetti da malformazioni congenite o da altre patologie che necessitano di un intervento chirurgico. Il robot è riuscito a coinvolgere un po' tutti i bambini, soprattutto li ha distratti nel pre-operatorio diminuendo in loro l'ansia dell'intervento e nei pazienti operati ha permesso una ripresa più rapida riducendo anche il fabbisogno di farmaci antidolorifici nel post-operatorio".

È stato dimostrato che la presenza del robot è un supporto emotivo importante per i pazienti, però il suo ruolo si esaurisce qui. Lo scopo del progetto dell'Università di Padova è quello di rendere Pepper concretamente utile. *Emanuele Menegatti*, parte del team di ricercatori, spiega con queste parole il fine dell'introduzione delle BCI anche nella neuroriabilitazione dei più piccoli: "Ci sono bambini in paralisi totale, magari solo temporanea come conseguenza di un trauma, che non possono muovere nemmeno gli occhi ma hanno conservato capacità cognitive intatte. Captare i segnali cerebrali dei bambini prigionieri nel loro corpo è l'unico modo per farli comunicare, e i robot controllati col pensiero possono diventare i loro avatar; usare questo sistema in una casa domotica consente di fare operazioni come chiudere le porte, alzare le tapparelle e accendere la luce».

Per rendere possibile tutto ciò, è necessario il successo dell'esperimento. Il motivo per cui i bambini sono ancora esclusi dall'utilizzo delle BCI infatti è lo scetticismo diffuso sulle capacità della loro mente e il fatto che il cervello dei bambini è in gran parte sconosciuto. "Per questo motivo ci tengo sempre a dire che noi abbiamo rappresentato soltanto la componente ingegneristica, per l'aspetto medico siamo stati affiancati da diversi psicologi, pediatri e neurofisiologi" aggiunge *Gloria*.

Un po' di storia. E ancora una volta, la mia vita si intreccia molto da vicino con quello che sto per raccontarvi. Nel 2019 viene svolto il primo esperimento dove una BCI viene testata con un bambino. Durante l'esperimento, approvato dal Comitato etico per le sperimentazioni cliniche dell'Azienda ospedaliera di Padova, sono stati coinvolti cinque bambini tra gli 8 e i 12 anni, tra cui una testimone a me molto vicina: *Brigitta Bertazzo*, mia sorella. Aveva 10 anni quando ha partecipato all'esperimento. Brigitta era stata scelta da *Gloria Beraldo* perché la conosceva e sapeva che per la sua età era sveglia, curiosa e intelligente. La scelta di *Gloria* si è dimostrata azzeccata, e non lo dico perché è mia sorella: Brigitta è l'unica bambina coinvolta nell'esperimento ed è anche l'unica che è riuscita a dare dei risultati soddisfacenti per i ricercatori.

"Ero entusiasta all'idea di partecipare a un esperimento scientifico e la poca agitazione che provavo era dovuta al fatto che ci tenevo a fare un buon lavoro. - racconta *Brigitta* - Ogni volta che ricevevo un feedback positivo, mi concentravo un pochino di più. Alla fine, *Gloria* mi ha detto che solo io ero riuscita a controllare il robot e appena sono tornata a casa l'ho raccontato a tutti!"

Ma come si è svolto concretamente l'esperimento?

Non è stato sviluppato partendo da zero, ma adattando precedenti esperimenti ai bisogni e alle capacità della mente di un bambino. Le due modifiche principali hanno riguardato il funzionamento della BCI e la grafica dei comandi e del feedback.

L'esperimento è stato svolto in due parti: "addestramento" e controllo del robot. Per essere sicuri che il soggetto fosse a suo agio, Gloria ha deciso di far presentare il robot ad ogni bambino.

"Ciao! Come stai? Io sono Pepper, tu come ti chiami?" sono le prime parole pronunciate dal piccolo robot, prima dell'inizio della sessione di apertura, un modo efficace per rompere il ghiaccio.

"Ad essere sinceri non è che appena entrata fossi particolarmente agitata - dice Brigitta - però quando Pepper mi ha parlato mi sono emozionata e non vedevo l'ora di iniziare. Da come parlava sembrava proprio una persona in carne ed ossa, era alto poco meno di me, aveva un "viso" e un nome molto simpatico. Mi è sembrato di conoscere un nuovo amico."

Dopo la presentazione, al bambino è stato fatto indossare un caschetto dotato di diversi elettrodi riempito di gel, per amplificare i segnali captati. "Il gel era freddo e viscido, mi faceva venire qualche brivido lungo la schiena. Questo mi distraeva, così come fissare uno schermo vicino al mio pieno di dati indecifrabili. Appena abbiamo iniziato però ho cercato di ritrovare la concentrazione".

Mia sorella poi è stata messa davanti a uno schermo con 4 frecce, una per ogni comando, ossia la direzione di spostamento del robot. Prima le è stata mostrata al centro dello schermo la freccia sulla quale si doveva concentrare e poi sono state riquadrate in rosso tutte le frecce, una alla volta in ordine casuale.

Questo è stato ripetuto più volte, in modo che pian piano il sistema potesse imparare a quale freccia corrispondeva ogni zona cerebrale attivata. Questo è il ruolo dell'intelligenza artificiale, ossia il classificatore: determinare, attraverso un calcolo di probabilità, la direzione scelta dall'utente. Se la direzione scelta era quella giusta, a mia sorella (e agli altri bambini coinvolti) veniva dato un feedback positivo e la freccia sullo schermo si illuminava di verde.

Nella seconda parte dell'esperimento è stato effettivamente coinvolto il robot. A questa sessione, dei cinque bambini coinvolti inizialmente, hanno preso parte soltanto i tre più promettenti. Lo svolgersi dell'esperimento è pressoché uguale all'addestramento, ovviamente con l'aggiunta della reale esecuzione del robot del comando ricevuto.

Gloria insiste molto sulla meccanicità di questi calcoli. "Molti, parlando delle BCI, dicono che queste tecnologie leggono la mente. Non è assolutamente così: il classificatore indica la direzione più probabilmente scelta dall'utente. Se il soggetto non invia segnali abbastanza forti o il classificatore non è stato allenato sufficientemente, l'AI sbaglia. In più, il sistema viene personalizzato durante l'addestramento perché le nostre menti non sono tutte uguali".

Ci sono altri motivi per cui il comando eseguito poteva non essere quello inteso dall'utente. I dati captati infatti spesso sono deboli e imprecisi, sia perché la capacità di concentrazione di un bambino è minore rispetto a quella di un adulto sia perché ci sono diverse interferenze durante l'invio dei segnali. Tra questi molti appartengono all'ambiente circostante: il caschetto, lo sbattere delle palpebre, i movimenti degli occhi, i capelli e anche i rumori circostanti. "È per questo - spiega Gloria - che Elon Musk impianta i microchip "Telepathy" nel cervello dei suoi pazienti per permettergli di guidare le Tesla con il pensiero: è impossibile per gli elettrodi captare segnali più chiari di quelli ricevuti all'interno del cervello". Non potendo ovviamente inserire gli elettrodi nelle teste dei cinque bambini, il team ha cercato di minimizzare i danni "winsorizzando" la statistica dei dati, cioè limitando l'impatto dei valori estremi. Inoltre gli elettrodi sono stati posizionati principalmente nelle aree frontali e parieto occipitali della testa, dove i segnali sono più intensi.

In parole semplici, le onde viaggiano dalla parte posteriore bassa della nuca fino alla nostra fronte. E se nonostante questi accorgimenti il comando inviato è comunque quello sbagliato?

Gloria chiarisce anche questo mio dubbio. "Per evitare incidenti, il robot è stato dotato di due mappe dell'ambiente, una in 2d e una in 3d, dove sono segnalati tutti gli ostacoli presenti nella stanza, come tavoli o sedie. In più, a pochi centimetri da terra, il robot ha anche dei sensori che rilevano un eventuale ostacolo non indicato. In presenza di qualunque impedimento Pepper si arresta".

Alla fine della sessione è stato chiaro che, come previsto, l'incertezza rispetto alla prima parte era aumentata a causa dell'aggiunta del robot. I risultati però non sono scoraggianti: il team ha dimostrato che la mente di un bambino può imparare a controllare un robot. Nonostante le difficoltà e i problemi da risolvere, questa prospettiva appare abbastanza straordinaria. Il progetto è uno dei tanti che hanno subito un arresto improvviso a causa del Covid, proprio quando l'esperimento stava per essere svolto negli ospedali con i bambini che hanno realmente bisogno di questo strumento. Negli anni successivi ci sono stati diversi tentativi di ripresa ma gli ostacoli sono molti: la ricerca di personale medico disponibile, la complessa burocrazia, i fondi.

Dall'altra parte dell'Oceano invece Elon Musk, come molti altri, continua a sviluppare le BCI con la sua azienda "Neuralink" e la ricerca procede velocemente. Ad oggi "Neuralink" ha installato microchip nei cervelli di alcuni individui: i pazienti si sono ripresi e i dati registrati sono effettivamente promettenti. In futuro scopriremo se davvero questi microchip ci permetteranno di controllare con il pensiero qualsiasi dispositivo, dall'auto al cellulare, come spera Musk. La sua ricerca e quella dell'Università di Padova, nonostante le differenze, hanno alla base le stesse tecnologie e sono ugualmente degne di essere portate avanti. Il loro successo potrebbe realmente cambiare la vita a tantissime persone. La speranza insomma è che anche la ricerca di Padova possa essere ripresa e procedere.

Team di docenti anno scolastico 2023 | 2024

- **Lisa Iotti**

Giornalista d'inchiesta di **Presadiretta - Rai 3**. Dirige il team di docenti della **Scuola di Reportage Goffredo Parise**, giornalista ed autrice di docufilm per **Rai 3** e **Sky**.

- **Riccardo Iacona**

Giornalista, autore di reportages storici della **tv pubblica italiana**, conduce il programma di approfondimento e reportage di **Rai 3 Presadiretta**. È autore di numerosi libri. Per Edizioni Dedalo dirige la collana SOTTOINCHIESTA.(P.h. Maurizio D'Avanzo)

- **Stefano Feltri**

Giornalista e autore di numerosi libri, ex Direttore di **Editoriale Domani**, ex Vice-Direttore de **Il Fatto Quotidiano**, conduce periodicamente la rassegna stampa di Prima Pagina a **Radio Rai 3**. Dal 2023 cura la newsletter **Appunti** al quale è abbinato un podcast ed è editorialista di **Milano Finanza**.

- **Riccardo Staglianò**

Giornalista, saggista, studioso di nuove tecnologie e del loro effetto sulla società. Inviato per il **Venerdì** di **Repubblica**.

- **Emiliano Poddi**

Scrittore. Autore per la compagnia di musica e teatro "*Accademia dei Folli*" di Torino. Insegna alla **Scuola Holden di Torino** dal 2005.