

Una nuova generazione di tecnologie neuro-cyborg

Scienza. Dalla medicina al potenziamento umano si ampliano gli orizzonti della ricerca per gli impianti cerebrali biocompatibili

Roberto Manzocco



La letteratura cyberpunk degli anni Ottanta ci ha abituati all'idea di impianti cerebrali in grado di conferire ai loro utenti capacità eccezionali, come l'apprendimento rapido di una nuova lingua o di un'arte marziale tramite semplice download diretto nel cervello. L'idea è che, se è vero – e non tutti sono d'accordo – che il cervello è paragonabile a un computer, allora dovrebbe essere possibile installare aggiornamenti come si fa con quest'ultimo. Fantascienza, appunto, ma non così lontana dalla realtà: in anni recenti abbiamo assistito infatti a passi avanti importanti nel campo degli impianti neurali e più in generale delle neurotecnologie, un settore che si è impegnato notevolmente ad aggirare i problemi tipici degli dispositivi di vecchia generazione. La tecnologia in genere non va molto d'accordo con l'ambiente umido, caldo e mutevole del corpo umano; se inserita in esso, dopo un po' può smettere di funzionare o causare addirittura una reazione del sistema immunitario, che non la riconosce. Ora però, in vari laboratori di tutto il mondo, una nuova "elettronica vivente" sta nascendo, dispositivi fatti di materiali biocompatibili che si piegano, si muovono e pure crescono assieme a nervi e muscoli, aprendo così le porte a impianti cerebrali capaci di fondersi con cellule e tessuti. Jia Liu e i suoi colleghi di Harvard hanno ad esempio creato un filo per elettrodi microscopico soffice e resistentissimo; il dispositivo di Liu può inoltre accogliere un numero di elettrodi per filo cento volte maggiore di quello di Neuralink, aumentando così notevolmente i dati cerebrali raccolti. Rylie Green, dell'Imperial College di Londra, ha creato un dispositivo ibrido – finalizzato a trattare epilessia e Parkinson – che contiene neuroni viventi, i quali possono poi connettersi ai neuroni del cervello del paziente. All'università di Cambridge George Malliaras ha "mascherato" il suo dispositivo utilizzando un idrogel con cellule staminali, permettendogli di sfuggire al sistema immunitario e fondersi con i tessuti circostanti. Scopo finale: riparare in modo stabile nervi tagliati o danneggiati, curando così la paralisi degli arti e permettendo di trasmettere sensazioni sia a partire da un arto vero, sia da una protesi high-tech. E Alan Mardinly e la sua start up Usa Science Corporation mirano direttamente a usare un dispositivo bio-ibrido per riparare il cervello, restituendo vista, capacità di movimento e parola a chi le ha perse. Tale dispositivo dovrebbe essere in grado di generare milioni di connessioni con il sistema nervoso, contro le migliaia dei dispositivi attuali. Nel frattempo, all'Università della Pennsylvania, Kacy Cullen ha sviluppato un dispositivo composto da neuroni geneticamente manipolati e un'impalcatura di idrogel; per lo studioso tali microtessuti neurali ingegnerizzati potrebbero essere usati per espandere le capacità computazionali del cervello umano, aggiungendo così nuovi livelli di elaborazione delle informazioni, potenziando così memoria e apprendimento. Per il momento Cullen punta però ad utilizzare la sua invenzione nella cura del Parkinson. E il progresso non riguarda solo i materiali biocompatibili. Sunwoo Lee e il suo team della Cornell University sono riusciti a creare un micro-impianto cerebrale piccolissimo che, innestato nel cervello di un topo, può trasmettere via wireless informazioni sul funzionamento del sistema nervoso per un periodo molto lungo. Lo strumento misura 300 per 70 milionesimi di metro e, a differenza degli impianti attuali per la *deep brain stimulation*, non interagisce

pericolosamente con la macchina per la risonanza magnetica, per cui il suo funzionamento potrebbe essere monitorato con tale procedura. La compagnia Usa Synchron, fondata a New York da Tom Oxley, si prepara ad accelerare i trial e poi il lancio del sistema Stentrode Bci. Scopo finale della start up – sostenuta da Bill Gates e Jeff Bezos e in collaborazione con Apple – è quello di rendere le persone paralizzate in grado di far funzionare un iPhone o un iPad con il pensiero, decodificando quest'ultimo in tempo reale tramite l'Ai. E gli impianti neurali del futuro potrebbero evitare del tutto il bisogno di un intervento chirurgico per il loro inserimento: Deblina Sarkar, Shubham Yadav e il loro team del Mit hanno sviluppato impianti microscopici capaci di navigare nel flusso sanguigno e raggiungere il cervello. Tale tecnologia – battezzata dai suoi inventori “circolatronica”, potrebbe essere usata per la neuromodulazione, ad esempio per combattere l'infiammazione cerebrale, condizione alla base di diverse patologie del cervello. Le applicazioni pratiche dell'“impiantistica cerebrale” sono già tra noi: Jaimie Henderson e il suo team delle Università di Stanford, Rice e Brown hanno creato BrainGate2, un dispositivo che ha consentito a un paziente di pilotare un drone virtuale con il pensiero; un team dell'Università della California (a Davis) ha creato un impianto che ha permesso a un paziente affetto da Sla di parlare e cantare; Qiaosheng Zhang e i colleghi della New York University hanno sviluppato un impianto capace – nei topi – di identificare ed eliminare il dolore. Non sappiamo se ci aspetti un futuro di neuro-cyborg potenziati, ma certo le applicazioni terapeutiche sono molto vicine.

© RIPRODUZIONE RISERVATA