

I bio computer, concorrenti dell'intelligenza artificiale

Ricerca. Lo scienziato Thomas Hartung ha delineato il campo dell'intelligenza organoide Per le capacità di computazione saranno usati mini cervelli, collegati a chip di silicio

Pagina a cura di Roberto Manzocco



AFP In laboratorio. L'immagina, scattata al Muotri
Lab al Uc San Diego, mostra una sezione
dell'organoide cerebrale

Il destino dell'intelligenza artificiale è forse quello di essere sostituita a breve da una sua più potente versione biologica? Questa almeno sembra essere la promessa di un nuovissimo campo di ricerca, quello dell'intelligenza organoide. Oltre che essere la sede dell'autocoscienza, il cervello umano si distingue per le proprie capacità computazionali. E non è una coincidenza se gli studiosi di Ia e affini abbiano deciso di ispirarsi direttamente a esso per migliorare la tecnologia in questione, come si può vedere nel caso dei chip neuromorfici – che imitano il funzionamento dei neuroni.

Ma, nonostante tutto, i risultati scarseggiano, visto che hardware e software d'ispirazione cerebrale riescono a riprodurre solo una piccola parte dei complessi processi che avvengono all'interno del nostro sistema nervoso. Quindi – si sono chiesti alcuni studiosi statunitensi – perché non aggirare il problema impiegando direttamente tessuto nervoso per effettuare computazioni di ogni genere? A marzo di quest'anno un team della Johns Hopkins University – guidato da Thomas Hartung – ha tracciato un programma di ricerca che porterà allo sviluppo di un nuovo settore della computazione, ossia l'Oi, l'*organoid intelligence*. Niente paura, però: non si tratta di

lavorare su tessuto cerebrale prelevato a persone reali, ma di utilizzare un surrogato, ossia gli organoidi cerebrali, i cosiddetti “mini-cervelli”. Di piccolissime dimensioni, i mini-cervelli sono in sostanza colture tridimensionali di tessuto nervoso e ricordano, dal punto di vista dei geni espressi e della varietà di cellule cerebrali possedute, una versione molto rudimentale del cervello. Si tratta dunque di processori biologici capaci di imitare entro certi limiti il funzionamento del cervello umano.

Proprio come capita con le interfacce cervello-macchina, i mini-cervelli possono essere collegati a sensori e dispositivi di altro tipo, e pure connessi tra di loro, originando veri e propri “bio-computer”. Usare tessuto cerebrale come hardware sembra una stranezza, ma non è la prima volta che succede: già l'anno scorso Brett Kagan e il suo team degli australiani Cortical Labs hanno addestrato numerosi neuroni in coltura a giocare a Pong – un vecchio videogioco che imita il ping-pong. Connessi a chip di silicio animati dagli algoritmi del *deep learning*, i neuroni in questione hanno dato chiari segni di apprendimento, in quella che si è dimostrata essere una vera e propria «piattaforma d'intelligenza biologica sintetica».

Il team di Hartung propone quindi di fare un passo in più, utilizzando per la computazione non neuroni isolati, ma appunto i mini-cervelli. Sviluppati per la prima volta circa dieci anni fa, i mini-cervelli sono diventati strumenti essenziali per lo studio di patologie dello sviluppo neurologico come l'autismo e per sperimentare trattamenti farmacologici di vario tipo. Tra l'altro essi permettono di ridurre l'utilizzo della sperimentazione animale. I mini-cervelli vengono ricavati direttamente dalla pelle dei pazienti: si preleva alcune cellule della cute, tramite manipolazione genetica le si fa regredire allo stadio di cellule staminali pluripotenti e quindi si obbliga queste ultime a trasformarsi in cellule nervose – capaci di riprodurre l'attivazione genica del paziente, così come il suo funzionamento neurale.

Sempre l'anno scorso, negli Stati Uniti i principali esperti di mini-cervelli si sono riuniti in un workshop dedicato e, tra l'altro, hanno steso la «Dichiarazione di Baltimora» relativa al da farsi e alle problematiche etiche. E, nel suo ultimo studio, Hartung elabora quattro linee guida per l'accelerazione dello sviluppo dell'intelligenza organoide. La prima riguarda il componente centrale dell'Oi, cioè il mini-cervello: attualmente gli organoidi cerebrali sono difficili da coltivare su larga scala. Al secondo posto c'è la questione tecnica, ad esempio la necessità di sviluppare adeguati sistemi microfluidici, ossia le “bolle” high-tech che nutrono i mini-cervelli, rimuovono le sostanze di rifiuto e li mantengono vivi e sani. Tali sistemi possono anche agire sul funzionamento degli organoidi in questione, immettendovi neurotrasmettitori specifici. È poi possibile monitorare il funzionamento degli organoidi utilizzando vari tipi di elettrodi, e Hartung a questo proposito ha sviluppato un'interfaccia ispirata ai “cappelli” usati per l'elettroencefalogramma. E poi c'è la

questione degli output, ossia di quello che bisogna andare a guardare quando si interagisce con i mini-cervelli e si cerca di capire che cosa stiano “pensando”.

Il team di Hartung propone di scavare in una molteplicità di livelli, dall'espressione genica, alle connessioni tra le diverse cellule nervose, e così via. Più lontana nel tempo, la terza linea-guida riguarda la possibilità di connettere diversi tipi di organoidi - non solo mini-cervelli, ma anche organoidi che riproducono organi di senso – e sviluppare appunto una vera e propria intelligenza organoide. E la quarta linea-guida riguarda le problematiche etiche, e in particolare il rischio che l'intelligenza organoide produca autocoscienza e sensibilità al dolore.

Al momento attuale non vi è alcuna prova che i mini-cervelli siano in qualche modo coscienti, e il loro compito dichiarato non è quello di diventare consapevoli, ma di riprodurre le capacità computazionali – in pratica di calcolo – del cervello umano.

© RIPRODUZIONE RISERVATA