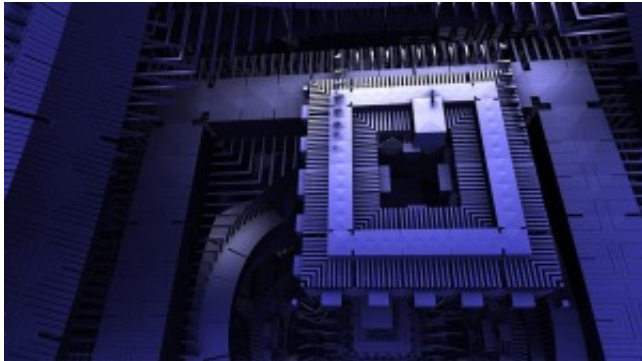




*Uno studio coordinato dall'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Cnr dimostra come sia possibile trasferire un bit quantistico (Qubit) tra due posizioni, facendo in modo che scompaia da quella di partenza e ricompaia in quella di arrivo senza passare nel mezzo. Il risultato reso possibile grazie all'intelligenza artificiale 'deep learning'. Lo studio pubblicato su *Nature Communications Physics**



Roma, 20 giugno 2019 - “Abbiamo deciso di mettere alla prova l'intelligenza artificiale di tipo 'deep learning', che ha già molto fatto parlare di sé per aver battuto il campione del mondo al gioco di Go e per applicazioni più serie come il riconoscimento del cancro al seno, applicandola al campo dei computer quantistici”, racconta Enrico Prati dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ifn) e coordinatore dello studio pubblicato su *Nature Communications Physics*.

Il deep learning si basa su reti neurali artificiali disposte in diversi strati, ciascuno dei quali calcola i valori per quello successivo affinché l'informazione venga elaborata in maniera sempre più completa.

“Utilizzando questo metodo nella variante detta 'per rinforzo' - aggiunge Prati - abbiamo assegnato all'intelligenza artificiale il compito di scoprire da sola come controllare l'unità fondamentale di informazione quantistica, conosciuta come bit quantistico o Qubit, codificata mediante un singolo elettrone per trasferirlo tra due posizioni, facendo in modo che l'elettrone scompaia da quella di partenza e ricompaia in quella di arrivo senza passare nel mezzo”.

Il fenomeno è noto e si può ottenere se la posizione di partenza e di arrivo sono la prima e l'ultima di una catena dispari di siti identici in cui l'elettrone può trovarsi. Questo è un processo prettamente quantistico e una soluzione per far avvenire il trasferimento grazie al controllo opportuno di potenziali elettrici era stata inventata da Nikolay Vitanov dell'Helsinki Institute of Physics nel 1999. Data la sua natura piuttosto distante dal ciò che il senso comune suggerirebbe, tale soluzione è chiamata appunto sequenza 'controintuitiva'.

“Senza quella felice (contro) intuizione avremmo ancora potuto non conoscere quella soluzione. E in ogni caso fino a oggi non sapevamo come modificarla quando l'elettrone sta subendo disturbi durante il processo, facendo fallire il teletrasporto. Abbiamo lasciato che l'intelligenza artificiale trovasse una soluzione propria, senza fornirle preconcetti o esempi: l'ha trovata ed è più veloce di quella nota, ma soprattutto si adatta quando sono presenti disturbi. L'intelligenza artificiale ha capito il fenomeno e

generalizzato il risultato meglio di quanto sappiamo fare noi. È come se l'intelligenza artificiale fosse in grado di scoprire da sola come teletrasportare i Qubit a prescindere dal disturbo in atto, anche nei casi in cui noi non possediamo già una soluzione - conclude Prati - Con questo lavoro abbiamo dimostrato che la progettazione e il controllo dei computer quantistici possono trarre vantaggio dall'uso dell'intelligenza artificiale”.

La ricerca è stata svolta in collaborazione con il giovane studente Riccardo Porotti e Dario Tamascelli dell'Università di Milano e con Marcello Restelli del Politecnico di Milano.