

L'estate di iCub al MIT

In occasione della Summer School del Center for Brains, Mind and Machines del MIT, il robot bambino è salito in cattedra.

Il robot bambino iCub, insieme al gruppo di ricercatori dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) guidato da Giorgio Metta, si è recato in USA, in occasione della Summer School del Center for Brains, Mind and Machines (CBMM) del Massachusetts Institute of Technology, per mostrare a studenti e ricercatori di tutto il mondo le applicazioni pratiche delle capacità di apprendimento legate al *deep learning* nel campo dell'Intelligenza Artificiale e della robotica umanoide.

Recentemente i ricercatori dell'IIT hanno implementato gli algoritmi del *deep learning* nello sviluppo di iCub, la piattaforma per la robotica umanoide più diffusa al mondo.

Grazie a questo nuovo approccio, iCub sarà in grado di riconoscere un maggiore numero di oggetti con sempre maggiore "indipendenza" dalle informazioni umane.

Il *deep learning* si basa sull'utilizzo delle reti neurali, nate negli anni Ottanta, ma rilanciate recentemente grazie al progresso tecnologico e all'aumentata capacità di calcolo.

Il principio alla base di questo metodo di apprendimento risiede nell'impiego di diversi "strati" di reti neurali che consentono alle intelligenze artificiali di incamerare e organizzare dati su livelli progressivi. Il risultato è una macchina capace di interpretare quello che "vede" intorno a sé, minimizzando l'intervento dell'uomo.

«Gli studi relativi al *deep learning* aprono numerosi scenari applicativi nel campo dell'Intelligenza Artificiale. Utilizzando questi algoritmi, iCub sarà in grado di analizzare e gestire grandi quantità di dati più facilmente e, fra le altre cose, di riconoscere molti più oggetti con maggiore autonomia rispetto al passato», afferma Giorgio Metta. ■

La stimolazione neurale wireless

Oggi è possibile eseguire wireless, in maniera non invasiva, la stimolazione neurale per il trattamento del Parkinson e di altre patologie, eliminando il rischio di tossicità e di allergie, grazie all'utilizzo di nanomateriali.

Frutto della sinergia di un gruppo internazionale, con il coordinamento e con l'apporto fondamentale di un gruppo di giovanissimi scienziati italiani del Centro di MicroBio-Robotica dell'Istituto Italiano di Tecnologia con sede a Pontedera (Pisa) e dell'Istituto di BioRobotica del Sant'Anna di Pisa, lo studio si è concentrato sulla stimolazione *wireless* di cellule neuronali, ottenuta grazie all'impiego di nanoparticelle piezoelettriche, ossia nanomateriali *smart*, in grado di convertire energia meccanica in energia elettrica.

In particolare, le cellule neuronali sono state coltivate in presenza di nanoparticelle di titanato di bario e quindi stimolate con ultrasuoni. La deformazione meccanica impartita alle nano-particelle dalle onde pressorie ha come conseguenza la generazione di un potenziale elettrico, in grado di eccitare le cellule nervose e, quindi, di eseguire una stimolazione neurale.

Lo studio ha analizzato nel dettaglio il meccanismo che porta alla stimolazione neuronale, individuando i canali della membrana cellulare coinvolti nel fenomeno e dimostrando come la piezoelettricità delle nano-particelle sia il requisito fondamentale per ottenere l'eccitazione neuronale.

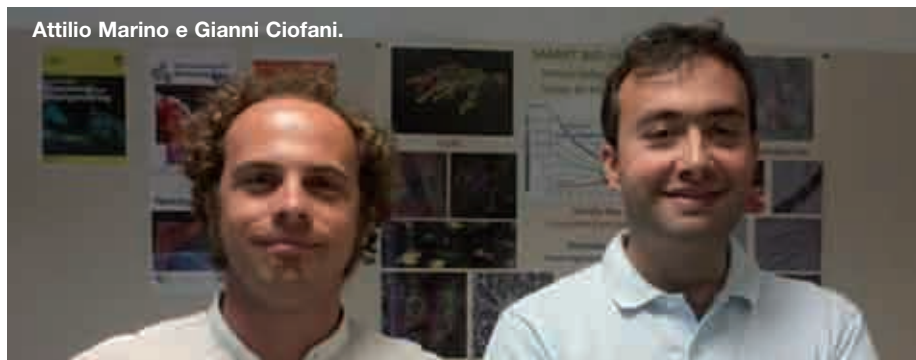
«I nostri risultati», spiega Attilio Marino, dottorando in BioRobotica del Sant'Anna, «pongono le basi per un nuovo approccio di stimolazione cellulare, che definiamo wireless perché privo di elettrodi e di con-

nessioni elettriche, minimamente invasivo e biocompatibile, grazie all'assenza di tossicità del titanato di bario e alla totale sicurezza della stimolazione ultrasonica, peraltro già assai diffusa nella pratica medica. I neuroni vengono così attivati "a distanza", come se fossero guidati da un telecomando».

«Le implicazioni di questa scoperta», commenta Gianni Ciofani, team leader del Centro di Micro-BioRobotica dell'IIT a Pontedera, «sono molteplici e aprono prospettive interessanti che spaziano dalla neuro-prostetica alla medicina rigenerativa. Una possibile implicazione riguarda il trattamento di patologie in cui è necessaria una stimolazione neurale, come il Parkinson. Altre applicazioni potenziali sono la rigenerazione del nervo periferico e la stimolazione sensoriale, per esempio la stimolazione del nervo acustico nel caso di alcune tipologie di sordità. La tecnica, tuttavia, non è ristretta al sistema nervoso, ma, in potenza, è sfruttabile anche per stimolare altri tessuti biologici eccitabili come il tessuto cardiaco e il muscolare».

I risultati sono descritti sulla prestigiosa rivista "ACS Nano", che ha appena pubblicato il nuovo studio di Attilio Marino, con la supervisione di Gianni Ciofani.

La ricerca è stata svolta in collaborazione con il laboratorio Wabios, sede distaccata a Singapore della Waseda University di Tokyo, con cui l'Istituto di BioRobotica del Sant'Anna ha avviato da tempo una proficua collaborazione scientifica. ■



Attilio Marino e Gianni Ciofani.