

Daniele Caligiore, ingegnere elettronico, utilizzando il robot umanoide "iCub" sta collaborando a una ricerca innovativa sul cervello

Pazienti virtuali per curare Parkinson e autismo

Un giovane ricercatore siciliano all'Istc lavora ad una "rivoluzione" cognitiva

ANNALISA STANCANELLI

Nativo di Buscemi, oggi lavora a Roma presso l'Istc. Vanta pubblicazioni anche su *Psychological Review*, ha lavorato sei mesi a Plymouth in Inghilterra ed ha tenuto una conversazione a Los Angeles per la Southern University of California. Daniele Caligiore collabora quotidianamente con scienziati di tutto il mondo. Nel suo laboratorio ci sono robot umanoidi e per assistenza agli anziani (service robot). Ha recentemente pubblicato, insieme ad altri colleghi, un articolo su una prestigiosa rivista internazionale "Cerebellum" di cui è fiero; nel testo Caligiore supporta l'importanza della "visione di sistema" per studiare il cervello. In generale questa visione di sistema potrebbe rivoluzionare la ricerca futura su cervello e comportamento.

Dottor Caligiore con quale percorso è approdato all'Istc di Roma?

«Mi è sempre piaciuto studiare. Ho frequentato l'I-

stituto Tecnico Industriale Statale "Enrico Fermi" di Siracusa. Facevo il pendolare da Buscemi, il paesino in provincia di Siracusa dove sono cresciuto. Ho scelto il tecnico non perché lo preferissi al liceo. Il fatto è che non ero sicuro che io potessi andare all'Università poiché troppo costosa. Per andare all'Università da Buscemi avrei dovuto infatti prendere in affitto una stanza e mantenermi a Catania e questo avrebbe comportato un costo troppo alto da sostenere per la mia famiglia. Però volevo studiare e dovevo trovare un modo per continuare a farlo perché volevo arrivare alla laurea. Poi ho scoperto la casa dello studente e le borse di studio. Riuscii ad iscrivermi all'Università di Catania. Era un sogno. Ho scelto Ingegneria Elettronica con indirizzo Controlli Automatici. In questo modo ho potuto seguire corsi di Intelligenza Artificiale e Robotica e mi sono imbattuto per la prima volta nelle reti neurali artificiali. Sono andato a Roma per amore di Serena, la mia compagna che all'epoca si stava laureando in filosofia all'Università "La Sapienza" e che lo scorso ottobre è diventata mamma di nostra figlia Chiara. Nella capitale ho insegnato alla scuola superiore. L'insegnamento mi piaceva ma non mi bastava. Mi sono rivolto all'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione (Istc), una struttura del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) che si occupava (e si occupa tutt'oggi) di reti neurali, robotica ma anche di scienze cognitive cioè dello studio della cognizione di un sistema pensante sia esso naturale o artificiale».

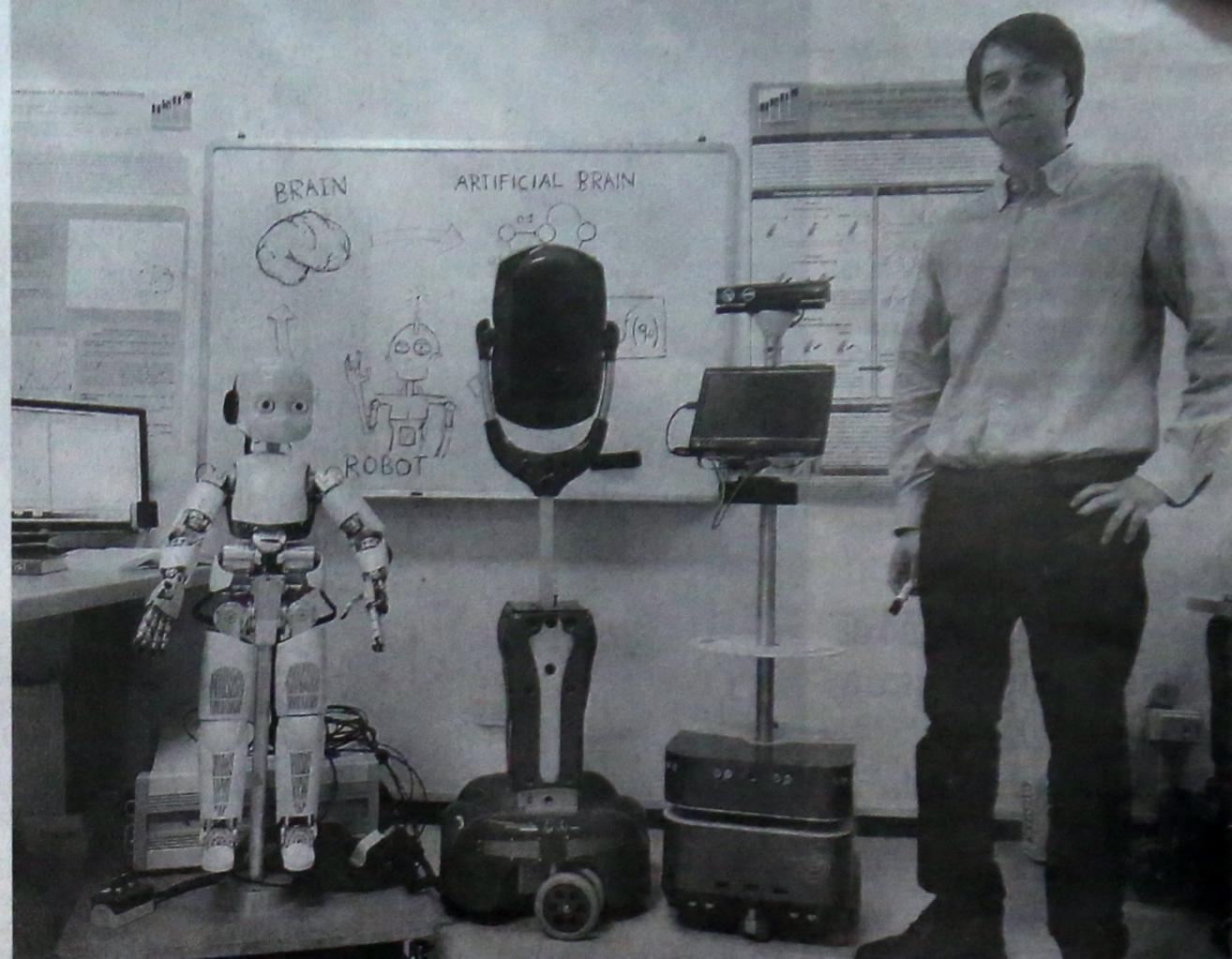
Che cosa dell'Istc l'ha conquistata? Di cosa si occupa nello specifico?

«L'Istc era ed è un ambiente dove si fa ricerca con un approccio fortemente interdisciplinare, un posto

UN CUSCINO SPECIALE

Il cuscino "+me" (plusme) è un progetto nel quale Daniele Caligiore è coinvolto che merita di essere menzionato per l'interesse che sta suscitando e perché è un esempio di lavoro che può nascere in posti come l'Istc dove si ha l'interazione tra diverse competenze e discipline, in questo caso il design, la psicologia, l'ingegneria e la medicina. Il progetto si chiama "+me" nasce dalla collaborazione tra la designer e ricercatrice turca Beste Ozcan e Valerio Sperati dell'Istc. Questa collaborazione ha portato alla realizzazione di un prototipo di un dispositivo interattivo indossabile, che si presenta come un cuscino a forma di animale e che se abbracciato e accarezzato, emette suoni o luci. Il "+me" ha lo scopo di facilitare la terapia sui bambini affetti da autismo, stimolando e favorendo le loro abilità sociali ed attentive. Il prototipo di "+me" ha già ricevuto diversi riconoscimenti

A. S.



assolutamente innovativo per l'Italia dove si usano i robot per studiare la mente. Era il posto per me! Ho contattato un ricercatore dell'Istituto, Domenico Parisi, e ho iniziato a collaborare con lui come volontario, andando tutti i giovedì al CNR (perché il giovedì era il mio giorno libero a scuola). Domenico Parisi è stato uno dei primi scienziati in Italia ad intuire, già negli anni ottanta, l'enorme potenziale delle reti neurali artificiali per studiare la mente. Per quasi tre anni ho diviso il mio tempo tra scuola e ricerca. Poi ho scelto di fare ricerca a tempo pieno. Progetto e realizzo al computer reti neurali artificiali (modelli computazionali) il cui funzionamento è fortemente bio-ispirato dal funzionamento del cervello reale. Queste reti neurali sono implementate attraverso delle equazioni matematiche inserite nel computer attraverso un programma scritto in un linguaggio di programmazione come ad esempio C++ o Python».

Cosa sono le reti neurali artificiali?

«Le reti neurali artificiali sono modelli matematici che rappresentano l'interconnessione tra elementi chiamati neuroni artificiali. I neuroni artificiali sono rappresentati attraverso equazioni matematiche che in qualche modo imitano le proprietà dei neuroni reali».

Lei si definisce un ricercatore interdisciplinare. Cosa significa?

«Un ricercatore interdisciplinare deve essere in grado di dialogare con specialisti di aree diverse del cervello e deve essere in grado di sintetizzare e capire quello che in effetti è necessario includere nel modello computazionale che sta realizzando (il modello è una semplificazione della realtà quindi occorre capire cosa si può trascurare e cosa no). Ma

un ricercatore interdisciplinare deve anche essere in grado di dialogare con gli ingegneri e i robotici per capire come realizzare il corpo del modello simulato al computer, e con i matematici per studiare gli algoritmi che regolano il funzionamento della rete neurale artificiale che governa questo corpo. Ecco l'importanza di una formazione interdisciplinare che consente di interagire con diversi esperti in modo indiretto (studiando articoli di robotica, di neuroscienza di psicologia) o diretta attraverso progetti di ricerca comuni e conferenze. Attualmente lavoro in un gruppo di ricerca dell'Istc-Cnr chiamato Laboratory of Computational Embodied Neuroscience (LOCEN), coordinato dal Dottor Gianluca Baldassarre. In questo gruppo di ricerca, che ho contribuito a costituire nel 2006, stiamo sviluppando un approccio metodologico innovativo basato sui modelli computazionali per studiare il cervello e il comportamento».

Ci racconta di un progetto importante a cui sta lavorando?

«Insieme a Gianluca Baldassarre abbiamo scritto una proposta di progetto per studiare il morbo di Parkinson secondo un approccio radicalmente nuovo, un approccio di sistema. Noi stiamo lavorando alla realizzazione di un paziente parkinsoniano virtuale attraverso un modello computazionale che riproduce le interazioni tra i gangli della base, il cervello e le aree motorie corticali. L'idea è quella di usare il paziente virtuale per studiare attraverso simulazioni al computer il parkinson, per il momento focalizzandoci sul tremore. Un altro progetto a cui ho partecipato anche se marginalmente riguarda la progettazione e realizzazione di un cuscino, denominato plusme, per i bambini affetti da autismo».

