

Movimento e interazione

I risultati di uno studio di IIT potrebbero aprire nuovi scenari nella terapia delle patologie della sfera socio-affettiva come l'autismo, o di disturbi alimentari come l'anoressia e la bulimia.

L'interazione tra persone è dominata dai gesti che compiamo con il corpo in una comunicazione non verbale. La nostra silhouette biologica ha una determinata forma e può muoversi con diversi orientamenti e direzioni; il nostro cervello percepisce ed elabora entrambe le informazioni, che si tratti del nostro corpo, o di quello del nostro interlocutore. Ma come avviene tale riconoscimento? I ricercatori dell'Istituto Italiano di Tecnologia a Rovereto (Trento) hanno individuato due aree cerebrali specializzate nel distinguere la forma dei corpi statici e il loro movimento, che operano in maniera indipendente e concorrono all'interpretazione delle azioni. La scoperta potrebbe avere importanti ricadute nella terapia delle patologie della sfera socio-affettiva, quali l'autismo.

Lo studio *Distinct neural mechanisms for body form and body motion discriminations* è stato pubblicato sulla rivista internazionale "The Journal of Neuroscience" ed è il risultato di una collaborazione tra ricercatori del Center for Neuroscience and Cognitive Systems dell'Istituto Italiano di Tecnologia a Rovereto (Trento), del Center for Mind/Brain Sciences dell'Università di Trento e del Department of Cognitive and Brain Sciences della Rochester University negli Stati Uniti.

Il lavoro di ricerca è originato dalla necessità di comprendere i meccanismi d'interpretazione del movimento del corpo umano da parte del cervello. La percezione e l'elaborazione delle informazioni prodotte dal corpo in moto sono attività importanti, per esempio, nell'interazione tra persone attraverso una comunicazione non verbale: è possibile distinguere le azioni compiute, comprenderne le intenzioni e leggere le emozioni espresse. Alla base di queste attività vi è la capacità da parte del cervello di distinguere la forma di un corpo e di associarvi, in maniera appropriata, il movimento. Nella ricerca si è voluto rispondere a due domande: se la forma e il movimento siano dati che il cervello acquisisce ed elabora in modo separato o paral-

lamente; se, quando il cervello non capisce che ha di fronte un corpo umano, non percepisca nemmeno il suo movimento in modo accurato.

I ricercatori hanno studiato l'attività del cervello di dodici volontari durante alcune prove comportamentali, utilizzando due tecniche di indagine complementari: la risonanza magnetica funzionale (fMRI) e la stimolazione magnetica transcranica (TMS). Durante due prime prove, i volontari hanno dovuto distinguere immagini di corpi statici e corpi in movimento e, in seguito, la direzione del movimento e l'orientamento del corpo osservato. L'analisi dei dati della fMRI ha permesso l'individuazione di due aree corticali della corteccia temporale distinte, di cui una responsabile del riconoscimento della forma del corpo (l'Area Extrastraiata del Corpo, EBA) e l'altra dell'identificazione del movimento (il Solco Temporale posteriore Superiore, pSTS).

«La nostra analisi ha individuato come le informazioni relative alla forma di un corpo e al suo movimento sono utilizzate dal cervello per definire la direzione del movimento e l'orientamento del corpo», spiega Lorella Battelli, coordinatrice del gruppo di lavoro e ricercatrice al Centro di Rovereto dell'Istituto Italiano di Tecnologia. «Quando dobbiamo riconoscere se un corpo che cammina abbia la testa orientata verso destra o verso sinistra, è molto importante che il nostro sistema visivo acquisisca informazioni sulla forma del corpo. Al contrario, se ci interessa sapere verso quale direzione stia camminando (avanti o indietro) il sistema visivo ha bisogno di avere informazioni sul movimento (per es. la camminata)».

Basandosi su questo primo risultato i ricercatori hanno indagato la dipendenza reciproca delle due aree corticali, alterando i processi funzionali di un'area alla volta tramite la stimolazione magnetica transcranica e analizzando il conseguente comportamento dei volontari. Lo studio ha mostrato che le due aree operano in modo autonomo.

Un'alterazione dell'area responsabile del riconoscimento della forma (l'area EBA) causa la riduzione della capacità dei soggetti di identificare la direzione di orientamento del corpo, mentre lascia inalterata la capacità di identificare la direzione del movimento. I risultati sono invertiti quando l'alterazione è indotta sull'altra area (la pSTS).

«Grazie al nostro studio sarà possibile capire meglio le basi biologiche sottostanti alcuni disturbi comportamentali legati alla comprensione delle azioni degli altri», conclude Lorella Battelli. «Mi riferisco, per esempio, ai disturbi della sfera socio-affettiva, quali l'autismo, o ai disturbi alimentari come l'anoressia e la bulimia, per cui è stato dimostrato che esistono alterazioni anatomiche e funzionali a carico delle due aree della corteccia temporale che abbiamo studiato. I nostri risultati sono un primo passo importante per poter programmare un possibile intervento terapeutico». ■



Riabilitazione e welfare

È partito a metà dicembre 2013 il progetto congiunto INAIL-Istituto Italiano di Tecnologia concernente un esoscheletro per la deambulazione e una protesi avanzata mano-polso.

INAIL e IIT mettono in campo le rispettive eccellenze cliniche e tecnologiche per avviare una importante collaborazione scientifica per lo sviluppo di tecnologie robotiche nel campo della riabilitazione e della protesica. Il progetto, di durata triennale, concerne anche la futura industrializzazione e diffusione dei dispositivi che saranno sviluppati, a costi competitivi e maggiormente sostenibili dal sistema sanitario e dai pazienti, allargando così il numero dei potenziali fruitori.

In coerenza con uno degli scopi statutari dell'IIT (il trasferimento tecnologico dalla ricerca all'industria) l'accordo vuole favorire anche lo sviluppo di un'industria italiana innovativa nel settore protesico e riabilitativo. In particolare, verranno lanciati due progetti di elevato livello tecnologico e ad alto impatto sociale.

Il primo progetto riguarda lo sviluppo di un esoscheletro motorizzato per la deambulazione di soggetti paraplegici (l'esoscheletro è una struttura esterna in grado di potenziare le capacità fisiche di

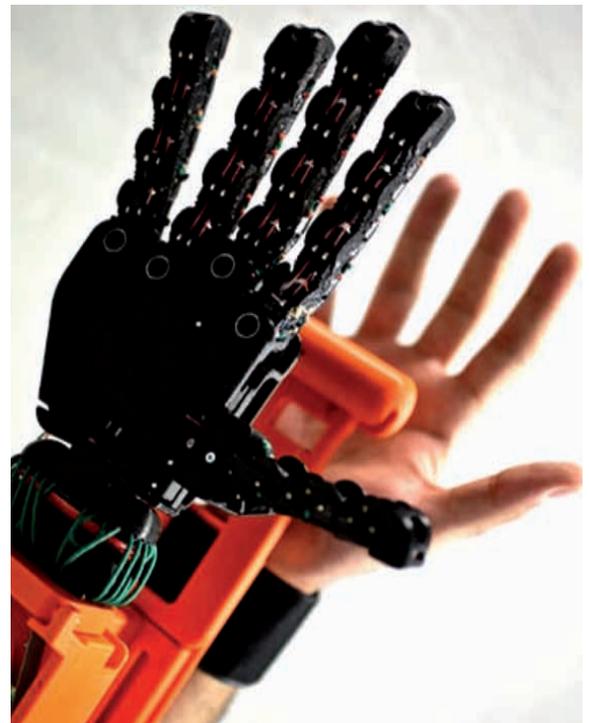
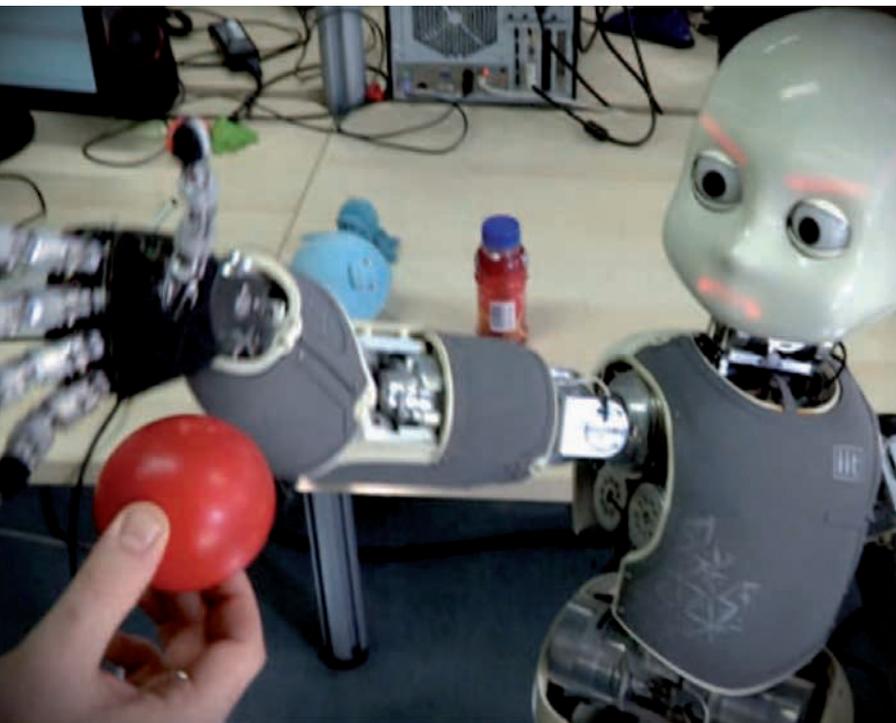
chi la indossa e può avere innovative applicazioni in campo medico e nelle terapie riabilitative). L'esperienza clinica di INAIL, l'analisi dei prodotti già disponibili sul mercato e i risultati ottenuti da IIT nel campo della robotica umanoide con particolare attenzione alla sensoristica, al controllo e all'equilibrio nella deambulazione (progetti COMAN e iCub), sono il punto di partenza per lo studio di nuovi esoscheletri che presentino soluzioni innovative legate a vestibilità, controllo, personalizzazione e sicurezza.

Il secondo progetto riguarda lo sviluppo di un sistema protesico avanzato di arto superiore che prevede lo studio di una mano poliarticolata e di un polso in grado di interfacciarsi con le migliori tecnologie oggi disponibili. L'obiettivo è di progettare e realizzare dispositivi di più facile utilizzazione, con un buon livello di affidabilità e un costo sostenibile per gli amputati e per il sistema del welfare, differenziandosi così rispetto alle numerose mani poliarticolate presenti oggi sul mercato.

L'accordo prevede nei tre anni di durata un apporto di risorse da parte dei due istituti per un valore complessivo di 11,5 milioni di euro. Nello specifico, i due progetti rientrano nel Piano di Ricerca 2013-2015 del Centro Protesi INAIL di Vigorso di Budrio, che contribuirà con il proprio personale e le competenze scientifiche e cliniche maturate a diretto contatto con i pazienti, valorizzando anche la collaborazione già sperimentata nel Centro di Riabilitazione di Volterra.

Anche il contributo di IIT, oltre agli investimenti effettuati nella ricerca della robotica umanoide negli ultimi tre anni, è relativo alle risorse umane dedicate (tra cui anche 20 nuove assunzioni), ai servizi connessi alla gestione della proprietà intellettuale e del trasferimento tecnologico e all'allestimento delle infrastrutture e dei macchinari necessari a realizzare una *facility* dedicata ai progetti.

Il coordinamento dei progetti previsti dall'intesa odierna sarà affidato a Simone Ungaro, direttore generale dell'IIT. ■



Blindpad

A metà gennaio è partito il progetto europeo per la realizzazione di dispositivi tattili che consentono di percepire contenuti grafici a persone ipovedenti o non vedenti.

L'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) ha avviato il progetto europeo triennale Blindpad, dedicato alla realizzazione di dispositivi per ipovedenti e non vedenti, che stimolano il senso del tatto, permettendo di migliorare la fruizione d'informazioni grafiche e, di conseguenza, la qualità della vita delle persone che soffrono di gravi disturbi della vista, attraverso una tecnologia unica nel suo genere.

Il progetto si sviluppa nell'ambito del programma della Commissione Europea *ICT Work programme 2013* del Settimo Programma Quadro e vede impegnato un consorzio internazionale composto da istituti di ricerca, di riabilitazione e aziende, coordinato dall'IIT di Genova.

Blindpad, che è l'acronimo di *Personal Assistive Device for BLIND and visually impaired people* (dispositivo assistivo personale per ciechi e ipovedenti), ha l'obiettivo di introdurre nuove superfici *touchable* nei dispositivi digitali mobili, in grado di trasmettere contenuti grafici semplici attraverso sensazioni tattili. Il nuovo strumento sarà concepito in tutti gli aspetti chiave necessari alla realizzazione di un oggetto pratico e trasferibile nella vita delle persone disabili: nuovi materiali, un disegno che risponda alle esigenze degli utenti, efficienza energetica e costi contenuti.

Nell'era del Web e dei dispositivi elettronici, infatti, è diventato difficile per le persone con gravi disturbi visivi, utilizzare i contenuti grafici veicolati da strumenti che favoriscono il senso della vista. Blindpad vuole realizzare un'alternativa che sfrutta il senso del tatto per trasmettere le informazioni grafiche necessarie a comprendere concetti astratti (quali, per esempio, quello della forma geometrica) o acquisire informazioni sull'ambiente circostante (per esempio, presenza e localizzazione di una porta). La superficie del dispositivo sarà costituita da una griglia di elementi indipendenti che permettono di programmare e variare la forma rappresentata, sollecitando la sen-

sibilità tattile e permettendo all'utente di percepire la figura.

«Blindpad coinvolge competenze scientifiche differenti e istituti che hanno come obiettivo delle loro attività il miglioramento della qualità della vita delle persone con disabilità», precisa Luca Brayda, ricercatore all'Istituto Italiano di Tecnologia e coordinatore del progetto. «Il nostro obiettivo è sviluppare una nuova classe di dispositivi digitali che stimolino il senso del tatto, per favorire l'inclusione sociale attraverso un uso mirato ed efficace delle sensorialità residue. Possiamo sfruttare tutti gli aspetti positivi che l'interazione tra uomo e macchina porta per lo sviluppo della conoscenza, e applicarlo al potenziamento delle tecnologie applicate all'istruzione».

Blindpad potrà venire collegato a dispositivi mobili già presenti, per migliorare la percezione e l'indipendenza delle persone affette da disabilità visive e, potenzialmente, aumentare le loro possibilità d'inserimento sociale.

All'Istituto Italiano di Tecnologia il progetto sarà seguito dagli scienziati della sede centrale a Genova, in particolare i dipartimenti di Robotics, Brain and Cognitive Sciences e di Nanofisica, nonché del Centro per le Nanotecnologie Biomolecolari a Lecce. Gli scienziati dell'IIT si occuperanno sia dell'interazione tra l'utente finale e Blindpad, sia della realizzazione di parte della matrice di stimolatori tattili.

Partner italiano è l'Istituto David Chiossone Onlus, che avrà ruolo centrale nell'interazione tra ricercatore e persone con disabilità. Grazie a questa partnership il prototipo Blindpad sarà concepito e verificato direttamente con i potenziali utenti.

Gli altri partner del progetto sono: Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) in Svizzera, GeoMobile GmbH in Germania, Fundacja Instytut Rozwoju Regionalnego (FIRR) in Polonia, ATEKNEA Invention and Research Centre Ltd. in Ungheria. ■

