

RICERCA: E' "MADE IN ITALY" LA PRIMA MANO BIONICA CHE "SENTE" GLI OGGETTI

Dennis Aabo Sorensen, danese di 46 anni privo della mano sinistra, è tornato per otto giorni a "sentire" forma e consistenza degli oggetti grazie a una protesi biomeccatronica e a quattro elettrodi impiantati nei nervi del braccio. Si chiama LifeHand2 la sperimentazione che ha reso possibile questo evento eccezionale. Un progresso unico al mondo, consacrato dalla pubblicazione dello studio su *Science Translational Medicine*, che vede l'Italia in prima linea. Al progetto internazionale hanno infatti lavorato medici e bioingegneri, compresa la ministra dell'Istruzione **Maria Chiara Carrozza**, di quattro strutture italiane: l'Università Cattolica-Policlinico Agostino Gemelli, il Campus Bio-Medico e l'Ircses San Raffaele, tutte a Roma, e la Scuola superiore Sant'Anna di Pisa. Fanno parte del gruppo di ricerca anche l'Ecole Polytechnique Federale di Losanna e l'Istituto Imtek dell'Università di Friburgo.

Lo studio

Dennis Aabo Sorensen aveva 36 anni quando a causa dello scoppio di un petardo a Capodanno del 2004 subì l'amputazione della mano sinistra. Dopo aver superato una serie di test psicologici di selezione, è stato scelto per essere il protagonista della fase sperimentale di LifeHand2. Il 26 gennaio 2013 gli sono stati impiantati quattro elettrodi intraneurali, grandi poco più di un cappello, nei nervi mediano e ulnare del braccio. Il delicatissimo intervento, durato più di otto ore, è stato effettuato al Policlinico Gemelli di Roma dal neurochirurgo **Eduardo Marcos Fernandez**. Gli elettrodi, sviluppati a Friburgo sotto la direzione di **Thomas Stieglitz**, sono stati impiantati trasversalmente rispetto ai fascicoli nervosi per moltiplicare la loro possibilità di contatto con le fibre dei nervi.

Dopo tre settimane di esercizi con i ricercatori per imparare a distinguere i diversi impulsi elettrici, è cominciata la sperimentazione con la protesi biomeccatronica, durata otto giorni. Un successo, grazie anche a una serie di algoritmi - messi a punto dal gruppo coordinato da **Silvestro Micera**, docente di biorobotica alla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e a Losanna - capaci di trasformare in un linguaggio comprensibile al cervello di Dennis le informazioni provenienti dalla protesi.

I risultati

La comunicazione tra mano bionica e cervello ha effettivamente funzionato, consentendo alle dita sensorizzate di trasmettere i segnali alla protesi: in otto giorni di esercizi, Dennis, bendato, ha saputo riconoscere la consistenza di oggetti duri, intermedi e morbidi in oltre il 78% delle prese effettuate. Ha definito correttamente dimensioni e forme di varie cose, come una palla da basket, un bicchiere, un mandarino. È stato in grado di localizzare la loro posizione rispetto alla mano con il 97% di accuratezza. Insomma: la sua mano è tornata a "sentire". «Quella del feedback sensoriale - racconta - è stata per me un'esperienza stupenda».

La soddisfazione dei ricercatori

«Il paziente è riuscito a modulare in maniera efficace e in tempo reale la forza di presa da applicare sugli oggetti», commenta Micera. «È la prima volta che si realizza qualcosa di simile». E **Paolo Maria Rossini**, responsabile clinico della sperimentazione all'Ircses San Raffaele e direttore della neurologia del Gemelli, azzarda un paragone lunare che restituisce a pieno la "fatica" della ricerca: «Ci siamo presentati un po' come i ricercatori della prima missione sulla Luna: dopo anni di lavoro spingi il bottone, fai partire l'astronave e da lì non puoi più tornare indietro». La protesi biomeccatronica utilizzata (OpenHand) è infatti la versione evoluta della CyberHand, che cinque anni fa, per la prima volta al mondo, rispose ai comandi di movimento trasmessi dal cervello del paziente. Ma nel 2008 l'arto non poteva ancora essere calzato sul braccio umano, permetteva una gamma limitata di azioni (presa a pinza, chiusura del pugno e movimento del mignolo) e,

soprattutto, non restituiva alla persona alcuna sensazione.

Le prospettive

La direzione futura della ricerca, che potrebbe concretizzarsi entro due anni, è quella rendere permanente la protesi e di aumentare i sensori tattili integrati nella protesi. «Più aumenta la complessità di sensazioni e movimenti - sottolinea Eugenio Guglielmelli, direttore del laboratorio di robotica e biomicrosistemi del Campus Bio-Medico - più sarà importante individuare algoritmi che distribuiscano nel modo migliore possibile i compiti da assegnare al cervello e quelli che invece possono essere delegati al controllo dell'intelligenza artificiale montata a bordo della mano».

Ma la stimolazione intraneurale mediante elettrodi ha anche altre possibili applicazioni che vanno ben al di là della comunicazione tra corpo umano e protesi bioniche. Sono molti i gruppi di ricerca in tutto il mondo che studiano come usarla per curare, ad esempio, i deficit di momento di persone paraplegiche. Nuove frontiere tutte da esplorare. Anche perché non è detto che il corpo accetti la tecnologia: paradigmatico il caso di Walter Visigalli, primo italiano a subire un trapianto di mano, che poi si fece amputare, e primo anche a ricevere una mano bionica, ripudiata anch'essa. Il destino dei pionieri.