

# IL BRACCIO BIONICO SOGNO O REALTÀ?

Nei laboratori di ricerca dell'Istituto di BioRobotica di Pontedera, della Scuola Sant'Anna di Pisa, si progettano protesi capaci di connettersi con il sistema nervoso per manipolare gli oggetti e percepire le sensazioni tattili perdute dopo l'amputazione dell'arto. «La mano è un oggetto estremamente complesso da replicare, ma abbiamo fatto enormi passi avanti in questo campo» afferma Christian Cipriani, direttore dell'Istituto

di **SIMONA REGINA**

**F**reddi Cook solo da poche settimane può afferrare con entrambe le mani il suo panino preferito. Riesce a farlo, e ne è profondamente entusiasta, grazie al suo braccio bionico. Una protesi leggera che attraverso dei sensori rileva i segnali elettrici dei muscoli della parte superiore dell'arto e li traduce in movimenti. Freddi è il primo bambino di otto anni ad avere Hero Arm: una protesi multi-grip progettata e stampata in 3D da Open Bionics. La start up di Bristol, che ha sviluppato la tecnologia anche grazie al sostegno del Sistema sanitario britannico, a gennaio ha raccolto 4,6 milioni di

sterline da fondi privati per continuare a produrre e commercializzare (anche nel mercato Usa) le sue protesi dal design personalizzabile in stile *Iron Man*, *Frozen*, *Star Wars*.

E così quello che sembrava fantascienza — nell'Impero colpisce ancora (1980) Darth Vader amputa la mano a Luke Skywalker che può tornare a usare con destrezza la spada laser grazie a una mano artificiale — sta diventando realtà.

«La mano è un oggetto estremamente complesso da replicare, ma abbiamo fatto enormi passi avanti in

questo campo» sottolinea Christian Cipriani, direttore dell'Istituto di BioRobotica di Pontedera, della Scuola Sant'Anna di Pisa. Nei laboratori di ricerca, infatti, si progettano nuove protesi sempre più funzionali, capaci di connettersi con il sistema nervoso, per manipolare finemente gli oggetti e percepire quelle sensazioni tattili perdute dopo l'amputazione dell'arto, fondamentali per poter interagire con le persone e gli oggetti in modo più naturale.

E i risultati finora raggiunti fanno pensare che sempre più in futuro la tecnologia sarà al servizio della disabilità. Risultati che parlano anche italiano. È made in Italy infatti Mia: mano robotica progettata e ingegnerizzata dal Sant'Anna e dal suo spin off Prensilia, per il cui impianto quest'anno è stato sperimentato un innovativo intervento chirurgico di osteointegrazione e reinnervazione. «Nell'ambito del progetto europeo Detop — spiega Cipriani, che ne è il coordinatore — Mia è stata impiantata a una donna svedese che nel 2002 ha subito l'amputazione della mano destra. Nelle due ossa dell'avambraccio sono state innestate viti in titanio a cui ancorare la protesi, e nei nervi della parte residua del braccio sono stati impiantati una serie di elettrodi per creare un collegamento diretto tra sistema nervoso e mano artificiale, in modo che il suo

controllo sia ottimale e, interfacciandosi con le strutture neuromuscolari, fornisca percezioni tattili quando viene afferrato e manipolato un oggetto».

Si tratta, insomma, di una nuova generazione di protesi biomeccatroniche che, una volta sul mercato, dovrebbe migliorare sensibilmente la vita quotidiana delle persone amputate «grazie a un controllo finora impensabile della protesi stessa e ai sensori posizionati sui polpastrelli dell'arto artificiale che permettono di regolare la forza di presa» osserva Cipriani.

«Migliorare la destrezza nella manipolazione per aumentare l'autonomia e la qualità di vita dei nostri assistiti è ciò a cui puntiamo» dichiara Rinaldo Sacchetti, direttore tecnico del Centro protesi Inail di Budrio. Centro che nel 2018 ha realizzato 1704 protesi funzionali (non di tipo estetico) di arto superiore, di cui 1382 a infortunati sul lavoro (assistiti Inail) e 322 a invalidi civili (assistiti dal Servizio sanitario nazionale) e che fa gioco di squadra con l'Istituto di Pontedera, Iit, Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna e Campus Bio-Medico di Roma per sviluppare nuove protesi high-tech.

«Al momento — dice — abbiamo prototipi avanzati eccellenti». È frutto per esempio della collaborazione con l'Istituto Italiano di Tecnologia

Hannes, mano bionica da indossare, leggera e facile da usare. In pratica i pazienti possono comandare la mano pensando ai movimenti naturali perché due sensori, a contatto con l'arto residuo, ricevono e interpretano il segnale elettrico proveniente dal cervello e attivano il movimento desiderato.

Lavori in corso invece al Campus Bio-Medico dove bioingegneri, ortopedici e neurochirurghi puntano a ottimizzare il feedback sensoriale delle protesi, attraverso interfacce neurali impiantate nei nervi, per restituire ai pazienti il senso del tatto e del movimento.

«Fondamentale — dice Loredana Zollo, responsabile dell'Unità di robotica biomedica dell'ateneo romano — per poter garantire capacità manipolative sempre più sofisticate e fare in modo che le persone percepiscano le protesi mioelettriche come parte del proprio corpo e non come elemento estraneo di cui, le statistiche ci dicono, il tasso di abbandono sfiora il 30-40%» se l'uso non è supportato da adeguati percorsi terapeutici e riabilitativi.

Ma quando queste mani bioniche made in Italy saranno effettivamente accessibili? «Per Hannes, che ha ottenuto il marchio CE come dispo-

sitivo medico, stiamo cercando un gruppo industriale che la voglia produrre in modo che possa effettivamente essere un nuovo ausilio per i nostri assistiti» racconta Sacchetti.

«Per quanto riguarda Mia, abbiamo dimostrato l'efficacia della procedura riabilitativa e che la tecnologia è matura per essere fruita da chi ne ha bisogno. Ma qui non siamo nella Silicon Valley, non c'è un tessuto economico e finanziario come quello statunitense che sostiene il trasferimento tecnologico e come Sistema Paese l'Italia fa ben poco per incentivare l'innovazione e portarla fuori dalle università. E pochi fondi, una giungla di regolamenti e cavilli legali e burocratici rendono la vita difficile a chi vuol fare impresa per valorizzare i risultati della propria attività di ricerca» aggiunge Cipriani, che nel 2009 ha fondato Prensilia. Lo spinoff da 10 anni sviluppa e vende prototipi di mani artificiali per uso industriale e a laboratori di ricerca, e ora sta lavorando per produrre come dispositivo biomedico anche Mia, «che potrebbe essere sul mercato fra un paio di anni».

«L'auspicio — conclude Sacchetti — è che le protesi di mano bionica di ultima generazione possano rientrare a regime nei Livelli essenziali di assistenza».

© RIPRODUZIONE RISERVATA



**Il fondatore**  
Joel Gibbard è il ceo  
di Open Bionics,  
la start up di Bristol  
che progetta protesi  
e le stampa in 3D