

Scienza Il racconto dell'uomo operato al Gemelli. Dall'Italia la prima protesi del genere al mondo

«Amputato, sento gli oggetti al tatto» La mano bionica che parla al cervello

Sensori e algoritmi per riconoscere le forme e dosare la forza

La vicenda

Danimarca

Dennis Aabo Sorensen (nella foto sotto), 36enne danese di Aalborg, è padre di tre figli e titolare di un'azienda a conduzione familiare per pitture di interni. L'incidente alle 00.10 del 1° gennaio 2004 a Sorensen esplose un petardo nella mano sinistra: la stessa notte l'arto gli viene amputato



L'intervento

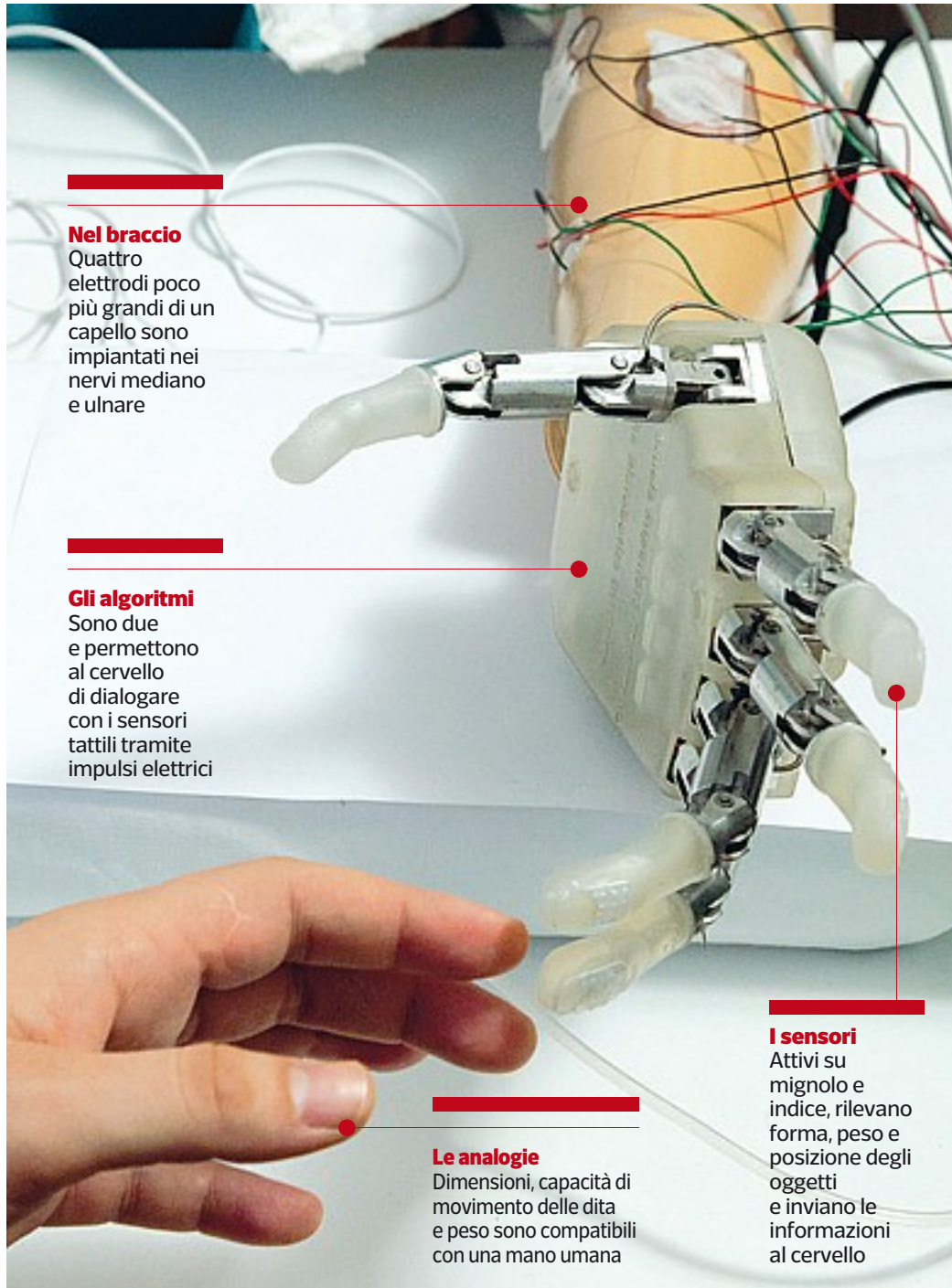
Nel gennaio 2013, al Policlinico Gemelli di Roma, durante un intervento durato più di 8 ore gli viene innestata una mano bionica in grado di sentire stimoli tattili. Ora Science Translational Medicine ha pubblicato i risultati della sperimentazione che ha reso possibile l'impianto

Una mano artificiale che sente ciò che tocca. Capace di calibrare la forza per una carezza e trasmettere al cervello la sensazione tattile corrispondente. È la prima al mondo, funziona, ed è stata innestata in Italia. La fantascienza diventa realtà e Dennis, 36 anni, danese, amputato della mano sinistra, dopo 8 ore di intervento per creare le sinapsi artificiali tra le fibre nervose del suo moncone e i sensori dell'arto indossabile, è un «uomo bionico». Quella mano ubbidisce al suo pensiero come mai altra protesi artificiale prima: dialoga con il suo cervello facendogli «sentire» forme e consistenza degli oggetti e consentendogli di manipolarli con la giusta forza.

LifeHand2, così si chiama il prototipo di mano bionica, è il seguito del progetto di ricerca che 5 anni fa portò alla prima protesi capace di rispondere a impulsi cerebrali. La sperimentazione che ha reso possibile il nuovo passo verso l'impianto definitivo di mani bioniche è frutto di un progetto che vede l'Italia in prima linea. Ci hanno lavorato medici e bioingegneri dell'università Cattolica-Policlinico Gemelli e dell'Università Campus Bio-Medico di Roma, della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e dell'Istituto San Raffaele di Roma.

Fanno parte del gruppo di ricerca anche l'École Polytechnique Federale di Losanna e l'Istituto Imtek dell'università di Friburgo.

La storia del protagonista ha inizio dieci anni fa. Era il capodanno del 2004, quando Dennis Aabo Sorensen subì l'amputazione della mano sinistra, distrutta da un petardo. Da allora solo una protesi estetica e l'impegno a ricominciare con la forza d'animo che gli ha permesso di superare i test psicologici di selezione e arrivare a Roma per affrontare la fase sperimentale di LifeHand 2 (finanziato da Ue e ministero della Salute italiano). La comunicazione tra cervello di Dennis e mano artificiale ha funzionato grazie a un complesso sistema d'impulsi tra centro e periferia, organismo e arto artificiale,



Nel braccio

Quattro elettrodi poco più grandi di un capello sono impiantati nei nervi mediano e ulnare

Gli algoritmi

Sono due e permettono al cervello di dialogare con i sensori tattili tramite impulsi elettrici

I sensori

Attivi su mignolo e indice, rilevano forma, peso e posizione degli oggetti e inviano le informazioni al cervello

Le analogie

Dimensioni, capacità di movimento delle dita e peso sono compatibili con una mano umana

97%

Il tasso di accuratezza

con il quale il danese Dennis Aabo Sorensen è riuscito a localizzare la posizione degli oggetti rispetto alla sua mano bionica, riuscendo anche a dosare la forza da applicare per afferrarli

che ha avvicinato la scienza alla riproduzione del fenomeno naturale. «Il feedback sensoriale è stata un'esperienza stupenda — racconta Dennis —. Tornare a sentire la consistenza degli oggetti, capire se sono duri o morbidi e avvertire come li impugnava è stato incredibile». In otto giorni di esercizi Dennis ha riconosciuto la consistenza di oggetti duri, intermedi e morbidi in oltre il 78% di prese effettuate. Nell'88% dei casi ha definito correttamente dimensioni e forme di oggetti come una palla da baseball, un bicchiere, un mandarino. E ha localizzato la loro posi-

zione rispetto alla mano con il 97% di accuratezza, riuscendo a dosare con precisione non troppo distante da quella di una mano naturale la forza da applicare per afferrarli.

Il collegamento tra sistema nervoso e protesi biomeccatronica sono stati quattro elettrodi intraneurali, poco più grandi di un capello, impiantati nei nervi mediano e ulnare del braccio. Un intervento delicato, eseguito il 26 gennaio 2013 al Policlinico «Agostino Gemelli» di Roma dal neurochirurgo Eduardo Marcos Fernandez. Sviluppato nel Laboratorio di Microtecnologia biomedica Imtek di Friburgo, sotto la direzione di Thomas Stieglitz, gli elettrodi sono stati impiantati trasversalmente rispetto ai fascicoli nervosi, per moltiplicare la possibilità di contatto con le fibre dei nervi e la capacità di comunicazione col sistema nervoso centrale. Il gruppo di lavoro coordinato da Silvestro Micera, bioingegneria all'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e all'École Polytechnique Federale di Losanna, ha sviluppato gli algoritmi capaci di trasformare in linguaggio comprensibile al cervello le informazioni provenienti dalla mano artificiale. Racconta Micera: «Il paziente è riuscito a modulare in modo efficace e in tempo reale la forza di presa da applicare. Ha svolto gli esercizi bendato, riconoscendo le proprietà degli oggetti grazie al-

Il prototipo

Realizzato nel 2008 permetteva di compiere solo tre movimenti e non restituiva sensazioni

l'invio di informazioni sensoriali dalla protesi al sistema nervoso. Non si era mai realizzato qualcosa di simile».

Nel 2008 la protesi biomeccatronica CyberHand rispose per la prima volta ai comandi di movimento trasmessi dal cervello del paziente. Ma permetteva di compiere solo tre movimenti (presa a pinza, chiusura del pugno e movimento del mignolo) e non restituiva nessuna sensazione. E il futuro? «Questa sperimentazione — spiega Eugenio Guglielmelli, direttore del Laboratorio di Robotica biomedica e biomicrosistemi dell'Università Campus Bio-Medico di Roma — ci fa guardare con fiducia all'obiettivo d'integrare in queste protesi un numero più elevato di sensori tattili. Più aumenta la complessità di sensazioni e movimenti, più sarà importante trovare algoritmi che distribuiscono i compiti da assegnare al cervello e quelli che possono essere delegati al controllo dell'intelligenza artificiale montata sulla mano. La ricerca prosegue».

Mario Pappagallo

© RIPRODUZIONE RISERVATA

I TECH-UMANISTI CALIFORNIANI

di EDOARDO SEGANTINI

Si parla spesso della Silicon Valley californiana e dell'ateneo che rappresenta il suo cervello: l'Università di Stanford. Un esempio di hub dell'innovazione, crocevia di ricerca, finanza e industria hi-tech, capace di creare imprese e occupazione di qualità. Dal presidente di una tale università, ci si potrebbe dunque aspettare una cultura «solo hi-tech», tanto più essendo lui stesso informatico di fama e fondatore di start-up di successo. Ma, come emerge da una sua intervista al «Financial Times», così non è. John Hennessy è il convinto sostenitore di due cose, nessuna delle quali va di moda. La prima è la necessità di promuovere l'equilibrio tra la cultura umanistica e la cultura scientifica. Come non vorremmo un ingegnere che non ha mai letto Shakespeare, dice il presidente, così non vogliamo uno storico che non sa niente di tecnologia. Senza una formazione completa, manca la capacità stessa di produrre innovazione. La seconda è la sua convinzione del ruolo «di lungo termine» dell'Università. Pur essendo anche uomo di business, il presidente è preoccupato della logica di breve termine che domina il mondo degli affari e difende il ruolo di Stanford come tempio per la ricerca di frontiera. Un anno dopo aver creato Snapchat, la celebre applicazione di photo-messaging, i suoi inventori, studenti di Stanford, avevano un milione di utenti e molti quattrini; ma per realizzare una tecnologia rivoluzionaria in campo energetico servono anni e decine di milioni di dollari. Il bello di Stanford è che svolge entrambi i compiti: formare persone che aspirano al Nobel e altre che aspirano a Wall Street. Lo sforzo interdisciplinare aiuta a comporre le squadre miste che domani «faranno l'impresa»: gli economisti con gli ingegneri, gli avvocati con gli esperti d'arte. In tutto il mondo, Italia compresa, le università migliori sono impegnate in questo continuo ripensamento della missione, degli obiettivi e delle organizzazioni, un po' come le aziende. Anzi, le università devono essere le prime a imparare la lezione dell'apprendimento permanente.

segantini@corriere.it

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Il caso Perso il diritto alle agevolazioni fiscali dovute agli enti senza fini di lucro. Il ministro Lorenzin: le nomine del comitato ancora sub iudice

«Non è una Onlus»: Stamina cancellata dall'anagrafe

ROMA — Il generale Cosimo Piccinno, comandante del Nucleo antisofisticazioni dei carabinieri, il Nas, è uomo molto rispettoso del ruolo che ha e della divisa che indossa. Anche nel linguaggio non si distacca mai dall'ufficialità e dal tecnicismo. Ieri però, nel corso dell'audizione in Senato presso la commissione coordinata da Emilia De Biasi, ha usato un termine pittoresco nel riferirsi al metodo Stamina, basato su infusioni di cellule staminali prese dal mesenchimo (nel midollo osseo).

Piccinno ha utilizzato la parola «pozione» più che mai eloquente per definire quella che viene spacciata dai suoi sostenitori come terapia: «Almeno tre segnalazioni di cittadini inducono a ritenere che altre po-

La parola

Onlus

«L'organizzazione di utilità sociale (Onlus), nell'ordinamento italiano, indica una categoria alla quale appartengono enti di carattere privato che, in base allo statuto o all'atto costitutivo, svolgono la loro attività per finalità esclusive di solidarietà sociale e senza fini di lucro in un settore ritenuto di interesse sociale»

zioni siano presenti in Italia». E ha poi rivelato una serie di dettagli molto significativi sulla perdita di credibilità a tutti i livelli di Stamina Foundation, l'associazione presieduta da Davide Vannoni, l'ideatore di tutto questo sistema di presunte cure proposte per uno svariato numero di malattie rare. Non è più una Onlus, cioè un'organizzazione senza fini lucrativi che secondo lo statuto dovrebbe svolgere attività sociali. La direzione regionale piemontese dell'Agenzia delle Entrate il 3 febbraio scorso ha emanato un dispositivo per cancellarla dall'anagrafe di questi enti.

Il comandante dei Nas ha aggiunto che «è stata riscontrata una violazione formale e sostanziale delle leggi e una par-

ziale carenza statutaria. C'è accertata mancanza di personalità giuridica». In termini pratici Stamina perde il diritto alle agevolazioni fiscali. Non finisce qui. Ai senatori che stanno svolgendo un'indagine parlamentare su una vicenda così intricata,

Piccinno ha raccontato che anche i biologi di Stamina, che si sono occupati delle staminali agli Spedali Civili di Brescia e a Trieste, «non sono iscritti all'albo professionale pur avendo sostenuto l'esame di Stato». Per alcuni personaggi della squadra

di Vannoni si profilano risvolti penali. C'è molta attesa per le conclusioni dell'inchiesta del procuratore aggiunto di Torino, Raffaele Guariniello. La parola fine a questa vicenda potrebbe arrivare da lì.

Per quanto riguarda la commissione del ministero della Salute che dovrà rivedere le carte e valutare nuovamente l'ipotesi di una sperimentazione del metodo, non dovrebbe mancare molto al decreto di nomina. La prima nomina era stata sospesa dal Tar del Lazio, il tribunale amministrativo, che aveva rilevato la mancanza di imparzialità da parte di alcuni membri.

Prima di incaricare ufficialmente altre figure, il ministro Beatrice Lorenzin vuole avere la certezza che ogni atto sia inat-

taccabile dal punto di vista giuridico ed è in attesa del parere dell'avvocatura dello Stato, al lavoro da dicembre. Orientamento confermato anche ieri sera a Porta a porta: «Le nomine — ha detto Lorenzin — sono ancora sub iudice». Sotto la lente anche Mauro Ferrari, direttore a Houston del più prestigioso centro di nanotecnologie del mondo, contestato dagli scienziati italiani (e dalla rivista Nature) per aver rilasciato alla trasmissione Le iene un'intervista di apertura a Stamina e alla necessità di guardare con favore alla ricerca su terapie cellulari innovative. Un paio di candidati alla nomina si sono invece dimessi spontaneamente, forse scoraggiati dalle polemiche in certi casi speculative che nascono da ogni iniziativa legata a Stamina.

Margherita De Bac mdebac@corriere.it

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Metodo Davide Vannoni, 46 anni, è presidente di Stamina Foundation, costituita nel 2009 (foto Ansa)