

Il progetto Gli arti meccanici governati dal suo cervello

Il ragazzo paraplegico che inaugura i mondiali con le gambe robot

Un esoscheletro per tirare il calcio d'inizio

di ANTONIO PASCALE

«Un piccolo passo per un uomo, ma un grande balzo per l'umanità» è la bellissima frase pronunciata da Neil Armstrong. Sembrava scritta in anticipo, da chissà quale poeta e invece pare che Armstrong l'avesse pensata solo nelle fasi successive all'allunaggio. Sia come sia, il 12 giugno 2014, in occasione dell'inaugurazione dei mondiali di calcio, potremo risentirla, integrata e corretta. Una persona tetraplegica, grazie a un esoscheletro, si muoverà verso il centro campo e simbolicamente, colpirà un pallone, dando così l'avvio sia ai mondiali sia a quella che potrebbe essere una nuova era: il cervello/macchina.

I responsabili di questa storica camminata sono i ricercatori guidati da Miguel Nicolelis, neuroscienziato brasiliano (i nonni sono di origine italiana), appassionato di calcio — non riesce ancora a dimenticare la tripletta di Rossi nel 1982. La rivista *Scientific American* l'ha classificato tra i 20 più importanti scienziati al mondo. In effetti lui e il suo team sono prima riusciti a far muovere un braccio robotico a una scimmia, Aurora, con la sola modulazione dell'attività cerebrale — la scimmia all'inizio era molto dispettosa. Poi — e siamo nel 2008 — per rendere la

cosa più spettacolare, hanno situato un camminatore meccanico, cioè due gambe robotiche, costruite per l'occasione, a migliaia di chilometri di distanza dalla scimmia. I segnali neurali di Aurora venivano trasmessi via internet, tornavano poi indietro sotto forma di immagini, così che Aurora poteva veder le gambe meccaniche muoversi. Alla fine, la dispettosa Aurora è stata in grado di pensare con disciplina militare, tanto che il passo di marcia delle gambe meccaniche risultava stabile — l'avventurosa scoperta è raccontata nel libro di Nicolelis, *Il cervello universale*, Boliati Boringhieri.

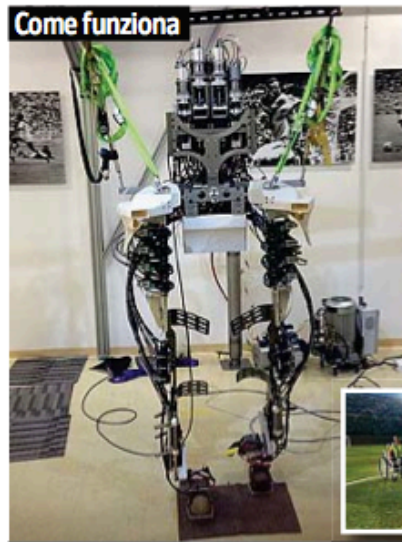
In sintesi, grazie a un dialogo ben sviluppato tra varie discipli-



Scienziato
Il brasiliano Miguel Nicolelis, responsabile del «Walk Again Project»
«La nostra ambizione? Mandare in soffitta la sedia a rotelle», spiega Nicolelis

ne, si è capito che l'unità di base del pensiero non può essere il singolo neurone, anzi, al contrario il nostro io e il pensiero che lo struttura è costituito da popolazioni di neuroni, molto plastici, flessibili. La popolazione di neuroni si comportano, secondo una nota similitudine, come un'orchestra nella quali i singoli strumenti (neuroni) lavorano insieme, producendo una melodia che ora sta diventando possibile registrare, ascoltare e soprattutto leggere, dunque utilizzare. Qui entra in gioco la scommessa di Nicolelis. È possibile cogliere le modulazioni dei neuro motori ancora attivi, per esempio in persone con paralisi e gravi malattie degenerative e

na. Tuttavia, i finanziamenti sono arrivati troppo tardi. Ma Nicolelis non s'è arreso: l'evento si farà, ma l'esoscheletro sarà comandato tramite EEG, l'elettroencefalogramma. Ci sono un po' di polemiche. L'elettroencefalo-



Come funziona

Il cappello
Il paraplegico indossa un cappello con 32 elettrodi che raccolgono le onde cerebrali

Alle spalle
Un computer converte le onde cerebrali in comandi

C'è un sistema ad azionamento idraulico che fa muovere le gambe robotiche e la batteria ha due ore di autonomia

Del giroscopi e dei sensori fanno mantenere l'equilibrio

I piedi
Alla base dei piedi robotici ci sono sensori che a ogni passo inviano alla persona segnali quando il piede è appoggiato



La simulazione

A sinistra, l'esoscheletro realizzato dal team dello scienziato Nicolelis. Il 12 giugno a San Paolo un paraplegico lo utilizzerà per dare il calcio d'inizio di Brasile-Croazia, partita inaugurale del Mondiale

EMANUELE LAMEDECA

gramma è una tecnologia datata: fu inventata nel 1924, insomma niente di nuovo. Anzi, affermano alcuni neuro scienziati, l'esoscheletro camminerà, sì, ma non per l'attività celebrale. Probabilmente sarà del tutto o

in parte preprogrammato. Questo per ora, in futuro si vedrà. La tecnologia c'è, e ci sono anche le suggestioni narrative. Pensiamoci: con i suoi 85 miliardi di neuroni e svariati miliardi di connessioni, il nostro cervello è

la cosa più grossa dell'universo. Registrare le modulazioni, la musica dei neuroni, è appunto qualcosa in più di una «semplice» camminata sulla luna. Sarà necessario integrare vari linguaggi — chimica, fisica, filoso-

fia, robotica — e imparare nuove lingue e tonalità. Infine, chissà, diventeremo forse post-umani? Libereremo il nostro cervello dalle ristrettezze, dai vincoli della brutta materia?

© FOTOGRAFIA BORGATA

Corsa simbolica

Il volontario raggiungerà il centrocampo e colpirà il pallone
Nel progetto il governo brasiliano ha investito 15 milioni di dollari

tramite interfaccia cervello/macchina (BMI, brain-machine interface) permettere il movimento di un esoscheletro? Pare proprio di sì. Per questo il governo brasiliano ha finanziato un progetto, a cui il gruppo di Nicolelis è affiliato, il «Walk Again Project»: 15 milioni di dollari.

Ora, Nicolelis aveva intenzione di impiantare nella testa del volontario una rastrelliera di qualche migliaio di microscopici elettrodi, proprio al limite tra la corteccia parietale e quella sensoriale. Così il volontario avrebbe non solo comandato le gambe meccaniche come se fossero state sue, ma sarebbe persino stato in grado di sentirle come sue. Davvero: molto di più della prima camminata sulla lu-