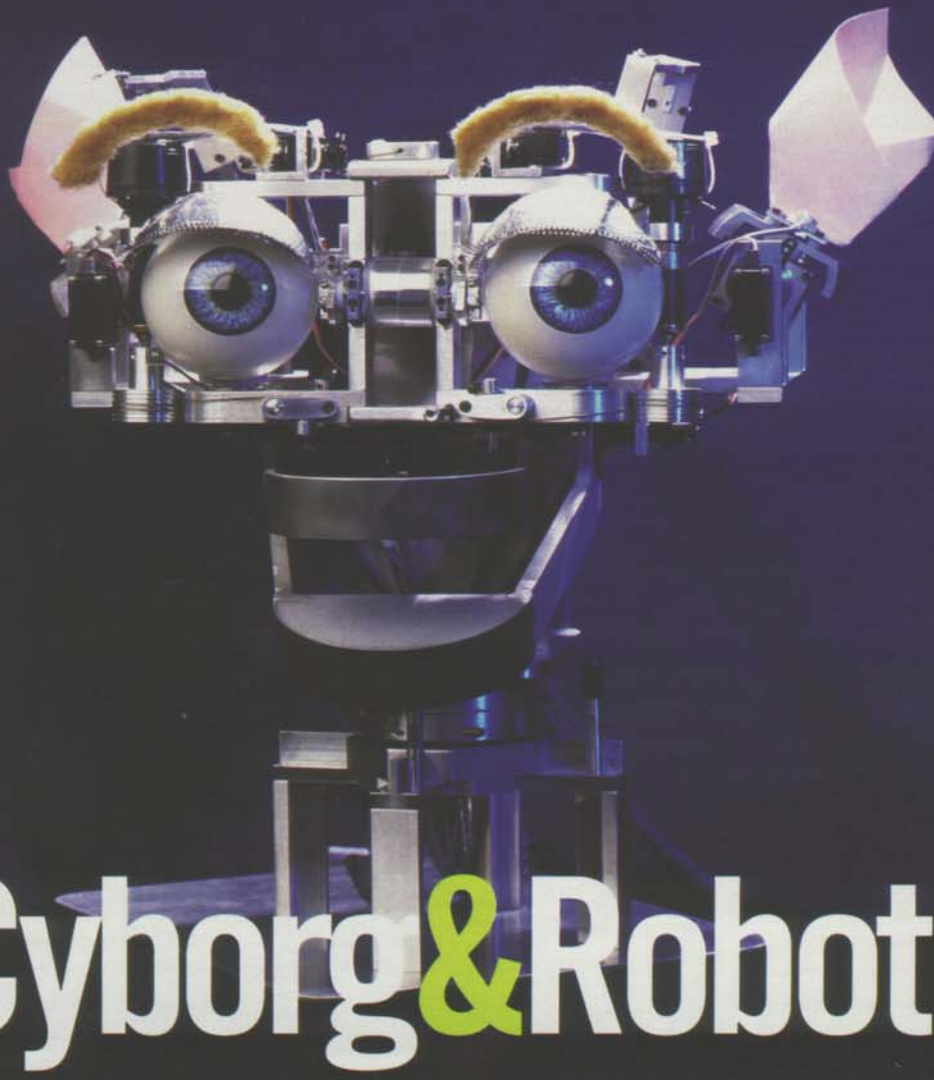


Kismet, il robot del Mit: grandi occhi azzurri e sopracciglia espressive. L'obiettivo è renderlo "emotivo".



P. ODGGEN/SPUGHAZIA NERI

Cyborg & Robot

Umano/disumano Cosa succede quando la tecnologia entra nel corpo e quando, viceversa, il pensiero anima la macchina? E quali sono i confini tra le due "creature"? Punto per punto, le tappe di un'affascinante (e un po' temibile) avventura

di Sandra Cangemi

Alzati e cammina

GLI ELETTRODI INTELLIGENTI E LE FUNZIONI UMANE

Johnny Ray, di Atlanta, è uno che ci ha provato. Reso muto e paralizzato da un ictus, da due anni partecipa a un esperimento condotto dall'équipe di Philip Kennedy, docente di neurologia all'Università Emory di Atlanta, e da Melody Moore, docente di informatica all'Università della Georgia. Grazie a elettrodi inseriti nella corteccia cerebrale e collegati a un amplificatore e a un radiotrasmettitore impiantati sulla superficie del cranio, a un microchip elettronico e a un induttore di corrente, trasmette i suoi segnali cerebrali, sotto forma di onde radio, a un ripetitore Fm che li invia a un processore digitale, il quale li traduce in dati comprensibili a un normale pc. In pratica, Johnny sta imparando a usare il computer, scrivere e inviare messaggi con la sola forza del pensiero (il suo indirizzo e-mail è johnny.ray@mind-spring.com). All'inizio doveva immaginare di muovere il mouse, adesso gli basta concentrarsi e il computer fa quello che lui vuole. «In realtà casi come quelli di Johnny Ray sono rarissimi», osserva Pierre Rabischong, direttore scientifico del Centro di Riabilitazione di Montecatone (Imola). «In gran parte dei casi, il paziente è in grado di inviare un segnale anche minimo: con le dita, con la voce, al limite con gli occhi».

La ricerca sul potenziamento elettronico delle funzioni umane è nata per rimediare a dei deficit: ridare la vista ai ciechi e la possibilità di muoversi ai paraplegici. Ma siamo ancora ai primi passi. Per esempio: per ridare la vista a una persona che l'ha persa per danni agli occhi, ma ha il nervo ot-

tico e la corteccia cerebrale visiva integri, basterebbe installare una telecamera sugli occhiali e collegarla a un computer collegato a sua volta, tramite elettrodi, al nervo ottico o direttamente alla corteccia visiva. Ma per ora le immagini artificiali sono tutt'altro che perfette. Sono invece già a un ottimo livello le neuroprotesi per i sordi. **Non è finita.** Esistono già protesi mioelettriche capaci di trasformare una leggera contrazione della spalla o dell'avambraccio sano in un movimento della mano o del polso artificiale. E ora si stanno studiando arti artifi-

li in grado di percepire le sensazioni tattili, di pressione e di temperatura. Il Centro di Montecatone partecipa invece, insieme a centri di Danimarca, Francia, Germania, Olanda e Inghilterra, al progetto Suaw (Stand Up And Walk), finanziato dall'Unione europea.

Obiiettivo, ridare la possibilità di camminare alle persone rese paraplegiche da una lesione del midollo spinale (in America c'è un progetto analogo per ridare l'uso delle braccia a pazienti tetraplegici). «Ma non bisogna aspettarsi troppo: non si torna a camminare come prima», avverte Rabischong. «Inoltre è fondamentale che i muscoli siano stimolabili e che sia conservata la sensibilità delle gambe. Gli elettrodi vengono applicati sui muscoli e sui nervi motori, collegati a un circuito microelettronico impiantato sotto la pelle del-

l'addome. Il tutto è controllato da un programmatore portatile esterno che coordina i movimenti». E per il futuro? «Parecchi gruppi di ricerca, tra cui il nostro, stanno lavorando per arrivare a elettrodi "intelligenti", che integrano tutto il sistema elettronico. Un altro obiettivo è creare un muscolo artificiale fatto con materiali capaci di contrarsi, come i polimeri contrattili, che possa essere impiantato se i muscoli sono atrofizzati».



MIRACOLI?

Microchip inseriti nel cervello o nei muscoli, per riacquistare vista e movimento: è proprio questa l'ultima frontiera

Fino a non molti anni fa si pensava che l'intelligenza artificiale avrebbe potuto essere un modello per studiare anche il cervello. Questo approccio però trascurava alcuni fatti evidenti. Per esempio che il cervello si evolve, impara e si struttura sulla base di questo apprendimento. E che è inserito in un corpo che gli permette di interagire con l'ambiente. «I tentativi degli anni Sessanta e Settanta di creare dei robot programmati partendo dall'idea di un "adulto maschio" guidato da un'intelligenza artificiale esterna sono falliti», osserva Vincenzo Tagliascio, bioingegnere del

te digitali. Tagliascio: «La rete "apprende" nel senso che ogni volta che le si fa sapere che ci ha azzeccato, essa modifica i suoi parametri tenendo conto del successo. Del resto, funziona così anche per gli umani». **L'**applicazione più interessante delle reti neurali è con i robot. «Abbiamo creato dei piccoli robot che stanno in una stanza, hanno ruote e pinze e devono prendere degli oggetti», spiega Parisi. «Il loro sistema nervoso è formato da neuroni sensoriali che quando "vedono" un oggetto o "sentono" un ostacolo si mettono a "sparare" impulsi. Questa eccitazione

NEURONI DI SILICIO che imparano dall'esperienza

Dipartimento di informatica dell'Università di Genova. «Dal dualismo mente-corpo, computer-robot, si è passati all'organismo integrato; dal robot già programmato al robot in grado di sviluppare una propria rete neurale». «L'intelligenza artificiale procede in sequenza, in base a una serie di regole: a un certo stimolo reagisce sempre e solo in un modo prestabilito», spiega Domenico Parisi, dell'Istituto di Psicologia del Cnr di Roma, direttore della rivista *Sistemi intelligenti*. «La rete neurale, invece, può essere addestrata. È costituita da una rete di "neuroni" informatici che, sulla base di pochi input iniziali, stabiliscono tra loro dei collegamenti e li modificano in base all'"esperienza"». **Le reti vengono** utilizzate per stabilire, sulla base di una serie di dati clinici, qual è la diagnosi più ragionevole, o per individuare un guasto in un impianto, o dagli investigatori per costruire un identikit, confrontare foto o impron-

si propaga fino ai "neuroni motori", che azionano le ruote o le pinze». L'obiettivo è arrivare a un robot "flessibile", che sappia adeguarsi alle situazioni: ad esempio assistere un anziano. La cosa interessante è che a volte i robot sviluppano comportamenti imprevisti: per esempio se devono alimentarsi in molti a una certa presa di corrente, diventano aggressivi e si scambiano spintoni, un po' come i topolini in una gabbia. «In effetti il loro sistema nervoso è paragonabile, per ora, a quello degli insetti», osserva Parisi. «La grande differenza tra loro e noi è che il nostro cervello è in grado, oltre che di reagire agli stimoli esterni, di crearsi una sua vita interiore, fatta di ricordi, fantasie, previsioni». Per ora questa è una nostra esclusiva. Per ora.

