

Che robot mi metto oggi

Viola Bachini

Un consorzio di università italiane ha ottenuto un importante grant dall'Unione Europea proprio per la ricerca di sistemi robotici indossabili basati su feedback tattili, che potranno essere applicati in diversi ambiti, dalla chirurgia alla creazione di video-giochi con realtà aumentata. Si tratta di piccoli dispositivi simili ad anelli o bracciali in grado di vibrare a seconda dello stimolo che ricevono

Gli appassionati di tecnologia aspettavano da tempo il 2014, l'anno dell'arrivo sul mercato dei Google Glass. Attraverso le lenti di questi occhiali la percezione del mondo non sarà più la stessa e la realtà diventerà aumentata. In altre parole, sarà come avere sempre un computer poggiato sul naso. Tuttavia, se la tecnologia ci seguirà ovunque non sarà solo grazie ai Google Glass perché migliaia di nuovi dispositivi vengono creati nei laboratori e immessi sul mercato. Si chiamano *Wearable device* e per molti sono l'ultima frontiera della robotica. Le potenzialità delle tecnologie indossabili sono enormi e gli ambiti di applicazione spaziano dalla medicina ai videogiochi. La possibilità di collegarli a internet, poi, crea altre infinite occasioni. La rete è sempre più diffusa, nel 2008 il numero di dispositivi connessi ha superato la popolazione mondiale e secondo le stime è destinato a crescere fino a raggiungere i 20 miliardi nel 2020. La diffusione degli *wearable device* sta cambiando sensibilmente l'utilizzo di internet, che si sta trasformando in una grande banca dati da alimentare e consultare ovunque ci si trovi. Ma anche se rappresentano la moda robotica degli ultimi mesi, le tecnologie indossabili non sono poi così nuove.

ESOSCHELETRI

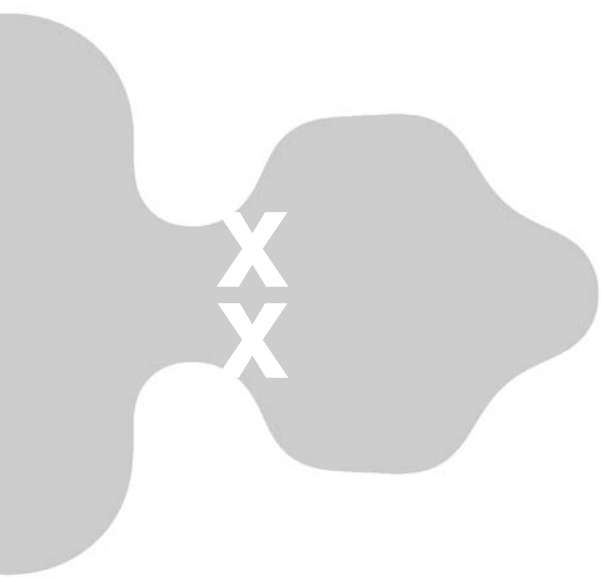
I primi robot indossabili sono stati creati in America negli anni '60 nell'ambito della ricerca bellica. Proprio come internet, che ha avuto origine da un progetto per creare una rete in grado di resistere durante un attacco nucleare, anche gli esoscheletri sono nati su commissione della Darpa (il dipartimento della Difesa degli Stati Uniti). Sono appendici robo-


tiche in grado di amplificare la forza di chi le indossa oltre a proteggerne il corpo. Uno dei primi esoscheletri, disegnato dall'Università di Berkeley in California, aveva le sembianze di uno zaino. Bleex, questo il suo nome, poteva essere collegato attraverso dei cavi alle terminazioni nervose delle gambe del soldato, simulando un meccanismo di autocompensazione. Lo zaino poteva così essere riempito con apparecchiature molto pesanti, senza tuttavia che l'utente avvertisse troppa fatica nel trasportarle. Lo scopo di queste tecnologie era quello di agevolare il trasporto dei feriti e delle armi nei campi di battaglia.

Negli anni la ricerca è proseguita e i modelli più moderni ricoprono l'intero corpo e contengono sensori per monitorare continuamente le condizioni fisiologiche come la temperatura corporea, la frequenza cardiaca e il livello di idratazione. Negli anni '90 gli esoscheletri iniziarono a essere sperimentati anche per uso civile, nell'ambito della riabilitazione medica. Tra i primi a pensarci i ricercatori della Tsukuba University in Giappone, che hanno sviluppato *Hybrid Assistive Limb*, una struttura pensata per le persone che hanno difficoltà nei movimenti. Oggi il dispositivo è utilizzato negli ospedali come supporto per potenziare le capacità di camminare e di portare pesi di pazienti disabili.

CYBORG

Sono nate in ambito militare anche le *Brain Machine Interface*, le tecnologie di interfaccia uomo-robot che sfruttano i segnali elettrici emessi dal cervello per comandare una macchina a distanza. Letteralmente con la sola forza del





pensiero. Sono celebri gli esperimenti di John Donoghue, neurofisiologo statunitense che aveva impiantato un elettrodo nella corteccia motoria di una paziente disabile. La corteccia è la zona del cervello da cui parte la trasmissione dei segnali nervosi e Donoghue era riuscito a far riconoscere questi segnali a un braccio robotico in modo che fosse la paziente stessa a poterlo comandare. Con un po' di allenamento la donna riusciva a muovere la protesi, ad afferrare un bicchiere pieno d'acqua, portarselo alla bocca e bere. Quando gli sviluppi della robotica sono volti al miglioramento delle funzioni umane sollevano una questione molto delicata: un essere umano con un impianto è avvantaggiato? La discussione sull'ammissione dell'atleta paralimpico sudafricano Oscar Pistorius ai giochi olimpici di Pechino nel 2008 ruotava proprio intorno a questa

Gli scienziati del MIT hanno realizzato un libro indossabile che permette di percepire le emozioni dei protagonisti delle storie

domanda. Secondo diversi esperti, chiamati a esprimersi sull'argomento, le gambe artificiali facevano correre il ragazzo molto più veloce di un normodotato. Alla fine il velocista poté partecipare ma i laboratori producono protesi robotiche sempre più efficienti e il problema rimane ancora aperto.

Nel 2012, durante una conferenza sulla tecnologia in Inghilterra, si è verificato un episodio piuttosto singolare. Hugh Herr, ingegnere robotico del *Massachusetts Institute of Technology*, stava parlando di disabilità quando all'improvviso si è tirato su i pantaloni scoprendo una gamba bionica. La questione che ha posto suonava più o meno così: «In futuro le persone potranno scegliere di rimpiazzare i propri arti vecchi e malati con nuovi e funzionali arti robotici. Perché non farlo?». Andando ancora più a fondo è evidente che da un punto di vista legale dovrà essere data una nuova definizione di disabilità. E le domande non finiscono qua: la protesi legalmente fa parte del corpo? La definizione delle protesi robotiche è uno degli obiettivi del team di *Robolaw*, la prima ricerca europea completamente dedicata allo studio del diritto delle tecnologie robotiche. Pericle Salvini, ricercatore presso l'Istituto di Biorobotica



della Scuola Sant'Anna di Pisa e Project Manager di progetto, è convinto che sia necessario rivedere la definizione di questi dispositivi. «Non manca molto alla commercializzazione delle *Brain Machine Interface*, che saranno immesse sul mercato a un prezzo molto alto. Se non saranno catalogate come protesi mediche e messe a disposizione dalle Asl solo una piccola parte dei pazienti potrà acquistarle».

WEARABLE GAMES

Mentre la ricerca biomedica prosegue, si progettano ormai da decenni anche tecnologie indossabili con un costo contenuto, pensate per l'ambito ludico e il tempo libero. A fine anni '70 l'arrivo del walkman, il primo lettore portatile di musicassette distribuito dalla Sony, ha cambiato per sempre il modo di ascoltare le canzoni. Offrendo la possibilità di portare la musica ovunque, anche durante gli allenamenti e il jogging, il walkman divenne uno dei prodotti di più grande successo commerciale del decennio successivo. Dal Giappone si diffuse in modo capillare in

tutto il mondo fino a diventare una delle icone dei giovani degli anni '80.

Da quel momento la ricerca sulle tecnologie indossabili per il tempo libero non si è più fermata e anche nel nostro paese ci sono diversi progetti. Proprio l'anno scorso un consorzio di università italiane ha vinto un grant per il progetto *Werhap (Wearable Haptics for Human and Robots)* per lo sviluppo di sistemi robotici indossabili basati sul tatto. Il gruppo di ricerca sta realizzando un guanto robotico che permetterà di trasmettere le sensazioni tattili. «Attraverso chat a realtà aumentate potremo toccarci a distanza» racconta Domenico Prattichizzo, ricercatore all'Università di Siena, ente capofila del progetto. I dispositivi tattili potranno essere incorporati anche all'interno di bracciali o altri accessori. «Mi immagino l'integrazione dei prototipi indossabili con oggetti di moda, che siano anche belli da vedere e piacevoli da indossare» conclude Prattichizzo. A Pisa una startup ha realizzato una scarpa in grado di dialogare con lo smartphone e interagire con i giochi. Calzatura e telefono saranno collegati tramite



wifi e una app riprodurrà sullo schermo i movimenti realmente eseguiti dall'utente. Mentre nel laboratorio proseguono i test, Mario Tesconi, co-fondatore di Adatec, immagina alcune possibili applicazioni: «Potremo usare la scarpa per i classici giochi in cui un personaggio si deve spostare all'interno di un mondo e saltare gli ostacoli». E non sono escluse altre applicazioni. «Per il momento stiamo lavorando solo in ambito ludico ma la scarpa potrebbe essere utilizzata anche come supporto medico, sostituendo la pedana del fisioterapista nell'analisi della postura e del modo di camminare» conclude Tesconi. Anche gli startupper di Adatec si sono trovati di fronte un quadro giuridico ancora incerto e sono stati a lungo indecisi sulla classificazione commerciale del loro prodotto: immetteranno sul mercato una scarpa o un dispositivo elettronico?

Infine, grazie a una ricerca d'oltreoceano, anche il modo di leggere potrebbe cambiare. Gli scienziati del MIT Media Lab di Massachusetts hanno realizzato un libro indossabile che permette di percepire fisicamente le emozioni dei protagonisti delle sto-

rie. Prima di immergersi nella lettura della *Sensory Fiction* si deve indossare un gilet da collegare ai sensori di cui è ricoperto il libro. Se, per esempio, il personaggio del romanzo sarà imbarazzato si azionerà il congegno riscaldante all'interno della giacca e anche il lettore arrossirà. C'è chi si chiede se questi dispositivi non rovineranno la magia di un buon romanzo, tuttavia questo aspetto sembra non preoccupare le grandi aziende di distribuzione e anche la Disney sta lavorando a prototipi di libri a realtà aumentata.

QUANTIFIED SELF

La *wearable* mania ha ormai conquistato gli Stati Uniti, dove si assiste al boom del *quantified self*, un movimento eterogeneo di persone che cercano di migliorare la propria qualità della vita attraverso la misurazione di alcuni parametri fisici. I sensori indossabili permettono di controllare il raggiungimento degli obiettivi prefissati e di modificare lo stile di vita qualora il risultato non fosse stato raggiunto. Così dalla salutista *West Coast* stanno arrivando an-

che in Italia la cintura che controlla la postura, i gadget per gli sportivi che monitorano il battito cardiaco e il braccialetto che misura la temperatura corporea e stima il livello di stress giornaliero. Alla fiera dell'e-



Entro il 2017 i sensori utilizzati solo per scopi medici saranno ottanta milioni

lettronica di Las Vegas è stato presentato persino il calzino smart che registra il numero di passi. Pensare solo ad accessori per il benessere sarebbe riduttivo perché queste tecnologie possono essere incorporate anche all'interno degli abiti delle persone che lavorano in ambienti di rischio. I pompieri del futuro, per esempio, indosseranno tute sensorizzate per il monitoraggio dei parametri fisiologici e ambientali. Si potrà sapere in tempo reale la posizione dell'operatore, le sue condizioni di salute e la composizione chimica dell'aria che sta respirando. «Uno dei primi esempi di *portable technology* nel *quantified self* è rappresentato dai glucometri per diabetici all'inizio degli anni '80», ricorda Mariachiara Tallacchini, ricercatore al Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea. All'epoca internet non era così diffuso, mentre oggi la tendenza è quella di mettere in rete e condividere le informazioni per alimentare una sorta di produzione scientifica dal basso. «Questi dispositivi incorporano un tipo di conoscenza e ne possono generare un altro. Il fatto di rendere misurabili molti aspetti della vita fisica e psicologica e di poter utilizzare in prima persona i risultati fa intravedere infatti forme nuove di conoscenza. Come una medicina personalizzata e modalità di comparazione dei dati mai utilizzate prima». I sistemi *wearable*, inoltre, sono in grado di interagire con altri per scambiare informazioni. «Le nuove tecnologie permettono una forte interoperabilità di cui spesso non ci rendiamo neanche conto», suggerisce Tallacchini.

Anne Wright, responsabile del progetto Bodytrack alla Carnegie Mellon University di Pittsburgh, ha unito tecnologia digitale e fisiologia e ha teorizzato

il *self Tracking*. La sua idea è che nessuno conosce il corpo del paziente meglio del paziente stesso e invita gli ammalati a raccogliere tutte le loro informazioni per produrre i protocolli medici. Secondo Anne Wright, c'è una radicale differenza tra il *self-tracking*, in cui l'individuo ha il controllo sulle tecnologie che utilizza, e l'*other-tracking*, dove la persona viene monitorata da altri.

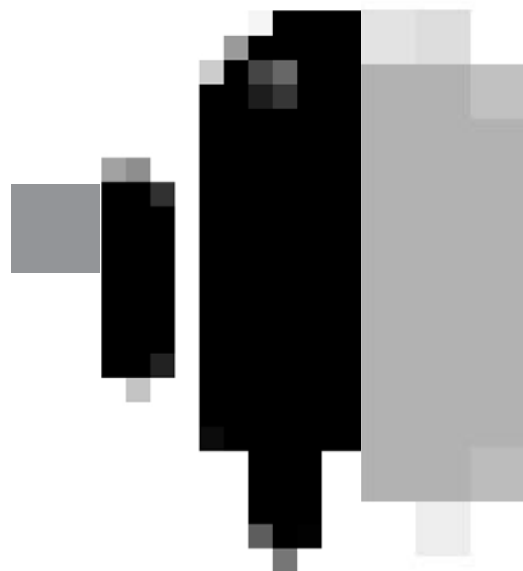
MICROCHIPS

Oltre agli impianti robotici direttamente controllabili da chi li indossa, esistono dispositivi che funzionano indipendentemente dalla volontà, come i microchip per il controllo dei parametri fisiologici. Sono attualmente allo studio anche piccoli robot in grado di muoversi all'interno del corpo umano per svolgere funzioni utili per la salute. Alla Scuola Internazionale Superiore degli Studi Avanzati di Trieste Antonio De Simone svolge ricerche proprio in questo ambito. «Studiamo la mobilità di piccoli organismi unicellulari per creare mini-robot in grado di nuotare e strisciare. Queste capacità permetteranno al chip, una volta iniettato nel circolo sanguigno, di trasportare farmaci, ripulire vasi ostruiti, selezionare cellule tumorali e molto altro ancora», commenta De Simone. Secondo la stima di una rivista del settore, entro il 2017 i sensori utilizzati solo per scopi medici saranno 80 milioni, una quantità otto volte maggiore rispetto a quelli in uso oggi. Eppure, da un punto di vista legale, c'è ancora molto da fare, perché questi chip una volta entrati nell'organismo registrano in continuo informazioni sensibili sulla salute.

Un problema riguarda l'attendibilità dei risultati. «Questi strumenti producono grandi quantità di dati. Tuttavia, il loro uso corretto è cruciale per la produzione di conoscenza affidabile», conclude Tallacchini.

Infine, pur nella loro grande utilità, i microchip aprono questioni inerenti alla privacy. Come devono essere trattati i dati che vanno a produrre? Per i dispositivi attualmente sul mercato, la paura di es-

sere spiati a propria insaputa prevale. Qualche anno fa negli Stati Uniti non riscontrò alcun successo commerciale Verichip, un chip proposto come dispositivo medico per identificare l'anziano con crisi di memoria, perché c'è un problema di fiducia in chi gestisce i dati. Tutti sarebbero disponibili a fornire indicazioni sulla propria salute se sapessero che il fine ultimo è quello di sviluppare una nuova cura. Ma come cambierebbe lo scenario se ci fosse anche solo il minimo sospetto che l'Nsa - l'agenzia di intelligence degli Stati Uniti che tanto sta facendo parlare di sé per le intercettazioni - possa accedervi?



Bibliografia

Bonifati Nunzia, Et voilà i robot. Etica ed estetica nell'era delle macchine - Springer, 2010

Heibeck Felix, Sensory Fiction, Mit Lab (<http://scifi2scifab.media.mit.edu/>)

Nosengo Nicola, I robot ci guardano - Zanichelli, 2013

Piesing Mark, Beyond Asimov: the struggle to develop a legal framework for robots - Wired Uk, Febbraio 2013

Swam M., Sensor Mania! The Internet of Things, Wearable Computing, Objective Metrics, and the Quantified Self 2.0 - Journal of Sensor and Actuator Networks, Novembre 2012