



UNIVERSITÀ DI PISA

*Il senso del tatto guida i nostri movimenti. Lo rivela uno studio pubblicato su Science Advances condotto da neuroscienziati e ingegneri dell'Università di Pisa, dell'Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”, della Fondazione Santa Lucia e dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT)*



Pisa, 9 luglio 2019 - Suona la sveglia: a tutti è capitato, ancora in dormiveglia, di lasciar scivolare la mano sopra il comodino per spegnerla. La facilità con cui si eseguono tutti i giorni azioni come questa è sorprendente se rapportata alla complessità dell'anatomia della mano e dei processi neurali responsabili del controllo sensorimotorio. Come sappiamo a colpo sicuro dirigere la mano verso la sveglia? Che ruolo ha nel compiere questo movimento le sensazioni tattili che deriva dallo scivolamento della mano sul comodino?

Una risposta appare sulla rivista *Science Advances*, in uno studio condotto da neuroscienziati e ingegneri dell'Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”, della Fondazione Santa Lucia, dell'Università di Pisa, e dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT), che mette in relazione la capacità di controllare efficacemente il movimento delle nostre mani con le sensazioni tattili che i recettori della pelle ci forniscono.



“Per controllare i movimenti delle nostre mani - afferma Alessandro Moscatelli, ricercatore all'Università di Roma Tor Vergata e della Fondazione Santa Lucia, presso il gruppo diretto dal prof. Francesco Lacquaniti - dobbiamo conoscerne la posizione e la velocità di movimento rispetto agli oggetti che ci

circondano. Il senso della posizione e della velocità dei nostri arti e del nostro corpo viene chiamato propriocezione – un vero e proprio ‘sesto senso’. Secondo studi classici di neuroscienze, i segnali di propriocezione derivano da recettori meccanici incorporati nel nostro sistema muscolo-scheletrico. I recettori presenti nella pelle, al contrario, sarebbero alla base del nostro senso del tatto. A differenza della propriocezione, si ritiene comunemente che il senso del tatto fornisca informazioni sugli oggetti esterni. Ad esempio, ci informa se un oggetto è rigido o soffice, liscio o ruvido e così via. Con questo studio abbiamo dimostrato che questa separazione non è poi così netta, e abbiamo fatto un passo importante per capire come funziona la nostra percezione del mondo”.

Quando si tocca un oggetto, infatti, la deformazione della nostra pelle fornisce informazioni non solo sull'oggetto stesso, ma anche sulla posizione e sul movimento della parte del corpo che tocca l'oggetto. Se è così, in modo simile a come avviene per la propriocezione, il senso del tatto dovrebbe essere in grado di fornire una guida al nostro sistema nervoso per controllare i movimenti del nostro corpo, in particolare degli arti.

“In una serie di esperimenti - prosegue Matteo Bianchi, ricercatore all’Università di Pisa (dipartimento di Ingegneria dell’Informazione e Centro di Ricerca “Enrico Piaggio”) - abbiamo costruito una ‘illusione tattile’: i partecipanti dovevano muovere il loro dito su una superficie con delle linee increspate, cercando di spostarsi in linea retta (senza utilizzare la visione in quanto bendati) o verso un bersaglio visibile soltanto in una realtà virtuale riprodotta mediante un dispositivo indossabile. Secondo il nostro modello matematico, la direzione di moto rilevata dal tatto e quindi dalla deformazione della pelle viene influenzata dall’orientamento delle creste. Coerentemente, abbiamo osservato che cambiando l’orientamento delle creste, i movimenti sistematicamente deviavano dalla traiettoria desiderata. Abbiamo quindi ripetuto l’esperimento chiedendo ai soggetti di indossare un guanto, in modo che l’informazione tattile fosse attutita. In questo caso, il movimento veniva eseguito per lo più in modo corretto. Questo risultato dà un forte sostegno al nostro modello e dimostra che le nostre azioni sono davvero letteralmente guidate da una miscela ideale di tatto e ‘sesto senso’ (propriocezione) pesata in base all’affidabilità delle misure a disposizione del nostro sistema nervoso”.

“Le applicazioni che ne derivano sono molto interessanti in diversi campi - conclude Antonio Bicchi, Istituto Italiano di Tecnologia e Università di Pisa - Questo tipo di ricerca è infatti fondamentale per lo sviluppo di una nuova generazione di tecnologie aptiche, ovvero legate al senso del tatto, che utilizzano la matematica come strumento di modellazione e sintesi. Le implicazioni in ambito tecnologico e industriale sono principalmente legate a dispositivi di realtà virtuale e aumentata in grado di fornire un’esperienza immersiva e realistica, fondamentale nella nuova industria, per esempio per processi di progettazione di prototipi, modellizzazione e ispezione da remoto”.

Importanti ricadute sono possibili anche in ambito medico. Lo studio dei principi di funzionamento della nostra percezione corporea può portare infatti allo sviluppo di test clinici più sensibili, in grado di effettuare diagnosi precoci di diverse malattie neurologiche che sono associate ad una diminuzione della capacità di movimento e sensibilità tattile, come neuropatie diabetiche, lesioni nervose traumatiche e sclerosi multipla.