

# “Lo strano meccanismo che ci fa vedere il mondo in differita”

## Tra occhi e neuroni una corsa per “resettarci”

### Intervista

VALENTINA ARCOVIO

**“**Dietro la percezione degli oggetti, dello spazio e del tempo si cela un meccanismo complesso e misterioso che ci permette di vedere in maniera stabile la realtà che ci circonda». Per Maria Concetta Morrone, scienziata del Dipartimento di Scienze Fisiologiche dell'Università di Pisa, non c'è niente di scontato nel modo in cui vediamo la realtà. Nel suo intervento a «The **Future of Science**» aprirà una piccola finestra su quel miracolo percettivo che ci aiuta a osservare un mondo ricco di oggetti.

**Come fanno i nostri occhi a vedere una realtà stabile anziché caotica?**

«Grazie al cervello. I nostri occhi registrano il mondo in continua instabilità. Spetta al nostro cervello stabilire, ad esempio, se un movimento è dovuto allo spostamento del nostro corpo oppure al moto degli oggetti. E' quindi evidente che il cervello è in grado di estrarre l'informazione sulla quantità degli oggetti presenti nell'ambiente, nonché sulla loro posizione temporale e spaziale, in modo indipendente dalla posizione retinica e dalla direzione dello sguardo».

**E allora come fa?**  
«In uno studio condotto nel Laboratorio di Visione del San Raffaele di Milano avevamo intuito che un possibile meccanismo sensoriale che permette al cervello di percepire la stabilità del mondo utilizzasse coordinate spaziali esterne, invece che retiniche. Il test dimostrava che il cervello fonde due segnali visivi separati da un movimento oculare con la stessa efficienza di quando i due stimoli vengono presentati uno dopo l'altro».

**Allora la stabilità che percepiamo non è reale?**  
«La stabilità è frutto di una modifica simultanea dei meccanismi neuronali che servono alla percezione visiva dello spazio e del tempo. La visualizzazione di queste informazioni sembra essere mediata da neuroni con campi recettivi che rimangono stabili nello spazio esterno, portando a quella che viene definita la “codifica spaziotopica” del fluire degli eventi. Recentemente abbiamo visto che le modifiche di questi meccanismi neuronali influenzano anche la percezione numerica».

**La percezione del numero, del tempo e dello spazio seguono quindi lo stesso meccanismo?**

«Sì. Così come il cervello elabora le informazioni spaziali e temporali, lo fa anche per la numerosità degli oggetti. Precedentemente, la percezione dello spazio, del tempo e del numero veniva studiata separatamente e venivano così conside-

rate dimensioni indipendenti. Solo di recente, invece, abbiamo scoperto che in realtà spazio, tempo e numero sono strettamente connessi».

**In quale parte del cervello avviene la codifica delle percezioni?**

«E' stata osservata nelle aree corticali tramite risonanze magnetiche funzionali. I risultati hanno rafforzato l'idea che esiste una metrica percettiva comune, probabilmente mediata dai neuroni della corteccia intraparietale».

**In questa mediazione percepiamo informazioni distorte rispetto alla realtà?**

«Sì. Abbiamo scoperto che tra la percezione dello scorrere del tempo e il tempo fisico c'è uno scollamento. Nel corso di rapidi movimenti oculari la mente percepisce il tempo scorrere più velocemente di quanto accada in realtà per poi associare tutti gli eventi avvenuti prima del movimento oculare».

**E' come se vedessimo la realtà in differita?**

«Sì. I nostri occhi sono “telecamere mobili” che compiono circa tre movimenti al secondo. Ogni volta che gli occhi si muovono il cervello riorganizza velocemente i collegamenti tra neurone e neurone, stabilendo relazioni diverse fra i neuroni stessi e la retina».

**Di quanto tempo siamo in ritardo rispetto alla realtà?**

«Se sommiamo il tempo perso

ad ogni movimento oculare nel corso di una vita intera, possiamo arrivare a una perdita di percezione del tempo reale del 15%. Per fortuna il cervello riesce anche a compiere un “reset” dell'orologio interno alla fine del movimento oculare per riallineare il senso interno del tempo con quello fisico esterno».

**Oltre alla conoscenza tout court, quali sono le implicazioni di queste scoperte?**

«Ci potrebbero essere implicazioni anche a livello clinico. I deficit nella percezione del movimento, nella costruzione di una rappresentazione spaziale del mondo e nell'orientamento nello spazio che mo-

strano i pazienti con l'Alzheimer potrebbero essere ricondotti ad una disfunzione dell'area cerebrale che si occupa della codifica delle informazioni percettive. Metodi di misura di deficit selettivi per la numerosità potrebbero diventare test di diagnosi precoce della discalculia, la difficoltà di calcolo sempre più diffusa tra i bambini e che sarebbe importante diagnosticare prima dell'età scolare. D'altra parte le ricerche sulla stabilità della percezione sono di interesse per la robotica: i robot che devono muoversi ed esplorare lo spazio affrontano e risolvono gli stessi nostri problemi percettivi. Per questo il Laboratorio di Visione di Pisa collabora con il dipartimento di Robotica dell'Istituto di Tecnologia di Genova e l'Istituto Stella Maris di Calambrone a Pisa».



## Maria Concetta Morrone Neurofisiologa

**RUOLO:** E' PROFESSORESSA DI FISILOGIA ALLA SCUOLA DI MEDICINA DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

**IL SITO:** WWW.PISAVISIONLAB.ORG/INDEX.PHP/PEOPLE/FACULTY/MORRONE

«Il caos della realtà assume per ragioni ancora misteriose ordine e stabilità»

«Analizzare come si codifica la percezione potrà migliorare le cure per molte patologie»



## Andrea Moro Linguista

**RUOLO:** E' PROFESSORE DI LINGUISTICA GENERALE ALL'ISTITUTO DI STUDI AVANZATI IUSS DI PAVIA

**IL LIBRO:** «BREVE STORIA DEL VERBO ESSERE. VIAGGIO AL CENTRO DELLA FRASE» - ADELPHI

