



Consiglio Nazionale delle Ricerche



*La risoluzione di conflitti cognitivi necessita di attenzione esclusiva. Ecco perché sono potenzialmente pericolosi in situazioni che richiedono un monitoraggio continuo, come la guida di un'automobile. Lo rivela un recente studio, pubblicato su Nature Scientific Reports, condotto dall'Istituto di bioimmagini e fisiologia molecolare del Cnr in collaborazione con l'Università di Milano-Bicocca*



Fig.1

Roma, 4 maggio 2017 – Distrazioni zero: la risoluzione di conflitti nella percezione dei segnali derivanti dal mondo esterno richiede un'attenzione esclusiva. È quanto emerge da uno studio condotto da Alberto Zani, responsabile del Laboratorio di Imaging Elettrofunzionale Cognitivo dell'Istituto di bioimmagini e fisiologia molecolare del Consiglio nazionale delle ricerche (Ibfm-Cnr), in collaborazione con Alice Mado Proverbio del NeuroMI-Milan Center for Neuroscience e docente di Neuroscienze cognitive presso l'Università di Milano-Bicocca. L'indagine 'How voluntary orienting of attention and alerting modulate costs of conflict processing' è stata recentemente pubblicata su Scientific Reports della piattaforma Nature.

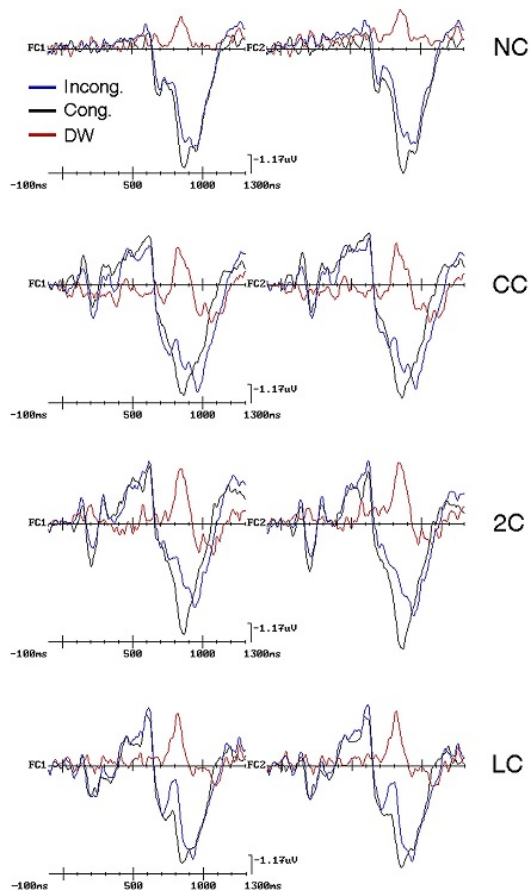


Fig. 2

Un campione di studenti è stato sottoposto a diverse condizioni sperimentali in cui venivano loro presentate sequenze di stringhe contigue di frecce, per indagare l'influenza degli stati funzionali di allerta e attenzione sull'elaborazione cerebrale di informazioni distraenti o conflittuali. La direzione della freccia centrale indicava di volta in volta agli studenti con quale mano premere un pulsante alla comparsa di altre frecce laterali in uno di due punti alternativi del campo visivo, che però potevano puntare nella stessa o in un'opposta direzione rispetto a quella centrale. Ciascuna stringa di frecce era preceduta in modo casuale da diversi tipi di segnali di preavviso.

“In tal modo abbiamo indotto, alternativamente, nel cervello quattro diversi stati di allerta e orientamento dell'attenzione verso una certa direzione, come si può pensare accada con la segnaletica stradale a un bivio a un qualsiasi automobilista” (Fig. 1), spiega Zani: (1) nessun segnale: uno stato, cioè, privo di qualsiasi preavviso prima della reazione 'riflessa' alle frecce (come, ad es., ad un pedone o un'auto); (2) un preavviso al centro dello spazio visivo (al pari dei segnali di preavviso di intersezione e di preselezione posti al centro di un bivio, per generare uno stato di allerta); (3) un preavviso presentato contemporaneamente nei due punti del campo visivo in cui potevano apparire le frecce (quali i doppi segnali per la stessa località in direzioni opposte, che generano un conflitto decisionale (Fig. 1)); (4) ed, infine, la presentazione di un singolo preavviso nel punto in cui poi seguivano le frecce (come i segnali di direzione univoci di conferma di località sulle strade di uscita), così da indurre un orientamento 'volontario' dell'attenzione focale”.

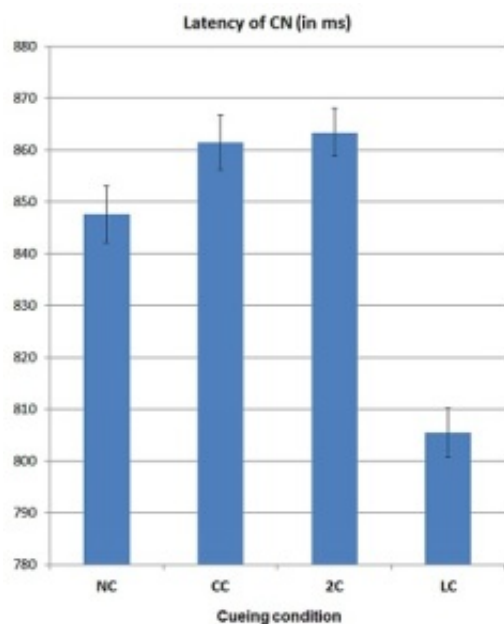


Fig. 3

Nel corso di questi esperimenti, è stata registrata l'attività bioelettrica cerebrale (EEG-ERP), analizzandola in funzione dei diversi stati funzionali indotti, nonché della congruenza o incongruenza delle frecce presentate.

“Per i target incongruenti i tempi di reazione erano sempre rallentati (sia in presenza che in assenza di preavviso, tranne quando i soggetti prestavano volontariamente attenzione in modo esclusivo – spiega Alice Mado Proverbio – L'analisi delle onde cerebrali in relazione alla congruenza delle frecce ha poi rivelato, tra 250-450 millisecondi dopo la presentazione, l'insorgere di una cosiddetta ‘negatività da conflitto’ (o Conflict Negativity, CN) nei sensori EEG posti sulle aree frontali e prefrontali del capo (Fig 2).

“La Conflict Negativity si è rivelata un prezioso ‘marker’ dei processi neurali e comportamentali legati all'elaborazione e alla riduzione del conflitto psicomotorio indotti nel cervello dai contesti segnalatori (Fig 3). È importante anche che il mappaggio di questo neuromarker bioelettrico abbia indicato l'attivazione della corteccia cerebrale cingolata anteriore mediale nella condizione di attenzione volontaria e quella della corteccia prefrontale dorso-laterale dell'emisfero destro nelle condizioni di attenzione riflessa” (Fig. 4), afferma Zani.

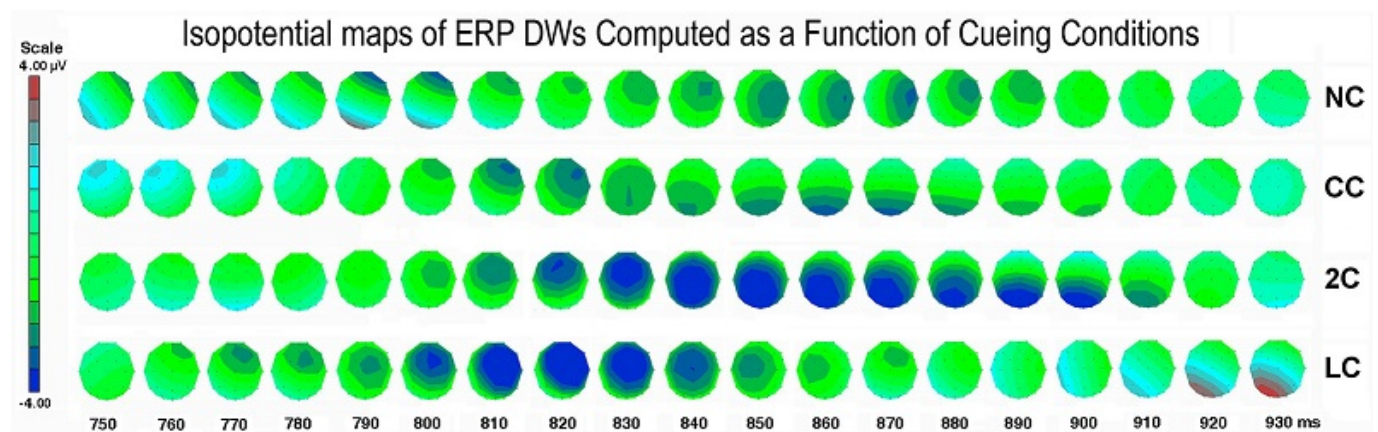


Fig. 4

In generale, i dati rivelano come il cervello gestisca diversamente informazioni rilevanti e interferenti o conflittuali a seconda dei suoi diversi stati funzionali: “una conoscenza da tenere a mente per esempio nella realizzazione di ambienti e macchine ergonomicamente prive di definizioni e scelte conflittuali, così da aumentarne la sicurezza. Ma, soprattutto, lo studio ha notevoli implicazioni per la pratica clinica psicologica e neuropsicologica: nella definizione dei processi cerebrali e mentali sottesi agli stati di conflitto e instabilità decisionale di pazienti affetti da ansia o disturbi maniaco-depressivi e per la diagnostica e riabilitazione dei deficit del controllo esecutivo psicomotorio nei pazienti cerebrolesi frontali”, conclude Zani.

*Fig. 2 - Risposte bioelettriche cerebrali alle combinazioni di frecce composte da un bersaglio centrale e distrattori laterali incongruenti (incong.) e congruenti (cong.) ottenute ai sensori fronto-centrali omologhi (FC1 e FC2) per le diverse condizioni di pre-segnalazione – NC = nessun segnale; CC = Segnale centrale; 2C = Due segnali; LC = Segnale locale informativo della posizione di comparsa delle frecce nel campo visivo, mediate per il campione di studenti. Sovrapposte a queste risposte cerebrali medie, sono anche raffigurate le onde di differenza (o DW) collegate al conflitto, ottenute sottraendo le risposte cerebrali alle frecce congruenti dalle risposte alle frecce incongruenti. In queste onde di differenza è stata ottenuta una chiara negatività da conflitto (CN), differenziata a seconda delle condizioni di segnalazione.*

*Fig. 3 - Valori di latenza media del picco della CN indotta dalle frecce e relativo indice di variazione tra i volontari del campione (o errore standard) ottenuti nelle onde di differenza tra configurazioni incongruenti e congruenti a seconda delle condizioni di segnalazione - NC = nessun segnale; CC = Segnale centrale; 2C = Due segnali; LC = Segnale locale informativo della posizione di comparsa delle frecce nel campo visivo.*

*Fig. 4 - Sequenze temporali di mappe, calcolate ad intervalli di 10 ms, del flusso di voltaggio bioelettrico rilevato nelle onde di differenza del cervello tra frecce incongruenti e congruenti nel lasso di tempo di 750-930 ms dopo la presentazione dei segnali (cioè, 250-430 ms dopo le frecce, dato che quest'ultime seguivano sempre i segnali dopo 500 ms), in funzione delle diverse condizioni di quest'ultima: NC = nessun segnale; CC = Segnale centrale; 2C = Due segnali; LC = Segnale locale informativo della posizione di comparsa delle frecce nel campo visivo. Si noti come l'indirizzamento volontario dell'attenzione antecedente alle frecce indotto dalla segnalazione locale (LC) mostri un intenso flusso di*

*voltaggio negativo (in blu) in relazione al conflitto con un inizio ed un dissolvimento molto più precoce (760-870 ms) che nelle altre condizioni di segnalazione, e come, a differenza delle altre condizioni, questo flusso rimanga localizzato sulle zone frontali e prefrontali del cervello.*

*fonte: ufficio stampa*