

UNO STUDIO MULTIDISCIPLINARE CHE CONIUGA L'INGEGNERIA CON LA NEUROLOGIA

## LA CORRETTEZZA DEI RICORDI? «DIPENDE DALLA POSIZIONE DELLA TESTA»

CIRO FUSCO

*Ingenere della Sicurezza e Protezione Civile  
Ingenere Energetico e Nucleare*

“**A**nalisi di Sicurezza e Fattore Umano: l'Influenza del Campo Gravitazionale sulle immagini mentali”: è questo il titolo di un recente studio che ho condotto, presso l'Università “Sapienza” di Roma, con la collaborazione degli ing. **Mara Lombardi** e **Giuliano Rossi**, il prof. **Massimo Del Sette** (Direttore Neurologia degli Ospedali Galliera di Genova) e il dott. **Bruno Del Sette**. La ricerca è stata supportata anche da alcuni studi pregressi, condotti sia in condizioni di microgravità (in orbita) sia di gravità terrestre, finalizzati prevalentemente alla vita nello spazio e all'ambito medico. Nel mio lavoro ho voluto però concentrare gli sforzi sulle possibili influenze rilevabili in condizioni di gravità terrestre, con finalità prettamente ingegneristiche nell'ambito delle ricerche sull'errore umano nelle prestazioni di sicurezza e nella gestione delle emergenze.

I risultati ottenuti possono però coinvolgere inevitabilmente e fortemente anche altri ambiti disciplinari, come ad esempio quelli legati alla neurologia e alla neuropsicologia.

Per analizzare le ipotesi ho ritenuto necessario un approccio multidisciplinare, attuato con la collaborazione di medici specialisti, che ha permesso di realizzare, presso gli ambulatori di Neurologia degli Ospedali Galliera, una specifica sperimentazione pilota.

Le prime evidenze suggeriscono che il riferimento mentale *allocentrico gravitazionale* giochi un ruolo importante nell'orientamento delle immagini mentali. In particolare è emerso che il disallineamento tra questo e un altro riferimento mentale, quello *egocentrico retinico verticale*, possa influenzare le prestazioni relativamente all'attività mentale del recupero di un'immagine precedentemente acquisita.

In altri termini, sembrerebbe che le nostre capacità nel visualizzare mentalmente un'immagine appartenente ad un ricordo – tempo impiegato ed errori commessi – siano influenzate dalla posizione assunta dalla testa, sia durante l'apprendimento sia quando cerchiamo di ricordare l'immagine precedentemente appresa. Scendendo nel dettaglio della ricerca, occorre prima di tutto precisare che in questo caso per “immagini mentali” non si intendono semplicemente quelle elaborate dal cervello durante la percezione visiva, ma principalmente quelle *recuperate*, mediante le tipiche funzioni mentali di *richiamo* e di *riconoscimento* di immagini precedentemente *acquisite*.

Su determinate caratteristiche delle immagini recuperate dalla mente umana, ho ipotizzato l'esistenza di un'influenza gravitazionale che si realizza indirettamente attraverso la percezione della gravità che ogni essere umano possiede e che viene fornita al nostro cervello da numerosi sistemi sensoriali, in particolare da quello vestibolare.

Dalla ricerca è emerso che, in determinati casi, il disallineamento tra il riferimento *allocentrico gravitazionale* e quello *egocentrico retinico verticale*, dovuto ad esempio all'inclinazione assunta dalla testa del soggetto, possa determinare un recupero mentale, delle immagini precedentemente acquisite, affetto da particolari rotazioni e/o distorsioni, le quali sembrerebbero causare una diminuzione prestazionale del recupero stesso, sia in termini di tempo impiegato sia in termini di errori compiuti.

*La suggestiva ipotesi emergerebbe dai primi risultati di una ricerca – da approfondire e verificare – sull'apprendimento, il recupero delle immagini memorizzate e la loro influenza nelle decisioni. L'influenza del Campo Gravitazionale*

L'ing. Ciro Fusco





sperimentazioni da condurre su un numero più elevato di soggetti. Inoltre, negli approfondimenti futuri si dovrà tenere conto degli aspetti emersi durante questa prima fase di studio, come ad esempio escludere la possibilità che il soggetto possa assumere inconsapevolmente una posizione del tutto personale, in grado di permettergli di ottenere la migliore prestazione nell'esecuzione di un determinato compito mentale, indipendentemente dall'allineamento dei sistemi di riferimento menzionati.

## Le immagini apprese in posizione eretta si ricordano meglio nello stesso stato?

Analizzando i primi risultati sperimentali possiamo supporre che quando l'apprendimento avviene in posizione eretta è preferibile assumere la stessa posizione anche nella fase del recupero dell'immagine, in quanto in questo caso la prestazione migliore sembrerebbe realizzarsi quando il riferimento gravitazionale è allineato con quello retinico verticale. Occorre precisare che per posizione eretta si intende quella assunta dalla testa del soggetto, quindi non vi è differenza significativa tra la posizione in piedi e quella seduta.

Nella ricerca abbiamo preso in considerazione anche altre variabili, come ad esempio la posizione assunta dal soggetto durante la fase di apprendimento, la tipologia delle immagini trattate e il recupero di immagini connesso con compiti di rotazione mentale delle figure precedentemente apprese. Devo dire che i risultati sono stati molto interessanti e hanno in generale messo in luce l'influenza della posizione del soggetto sulle immagini recuperate dai ricordi.

Ad esempio, un esperimento con recupero senza compiti di rotazione mentale (eseguito su 8 soggetti, 4 maschi e 4 femmine) ha evidenziato che nel caso di apprendimento in posizione eretta, il recupero in posizione sdraiata laterale, rispetto al recupero in posizione eretta, presenta un aumento degli errori commessi nel 75% dei soggetti e un aumento del tempo di recupero nel 100% dei soggetti, con un incremento tra i tempi medi di recupero del 19,54%.

Naturalmente ci tengo a sottolineare che si tratta di risultati del tutto preliminari, in quanto saranno necessarie ulteriori

## Una posizione ottimale per ridurre le decisioni sbagliate nelle attività di soccorso?

Nella ricerca ci siamo occupati di individuare alcune delle numerose attività umane, nelle quali i fenomeni studiati potrebbero risultare particolarmente rilevanti. Questi aspetti sono stati elaborati con particolare riguardo agli ambiti direttamente connessi con l'Ingegneria della Sicurezza, e abbiamo individuato possibili rilevanze nelle seguenti attività: coordinamento da remoto di una squadra di soccorso lungo un determinato percorso; individuazione e risoluzione di problemi complessi; formazione, addestramento e simulazione; recupero ed elaborazione mentale di immagini in condizioni di particolari accelerazioni (ergonomia del pilotaggio); orientamento ottimale delle planimetrie d'emergenza (coerente con il punto di osservazione). In pratica, con le dovute cautele di uno studio preliminare, i primi risultati potrebbero aprire la strada a nuove ricerche sull'errore umano, dalle quali potrebbe emergere che la posizione assunta dal soggetto sia una variabile significativa in relazione alla probabilità di compiere errori o in generale di fornire una resa inferiore delle prestazioni mentali. Inoltre, come ho accennato, sono state riportate rilevanze anche in altri ambiti disciplinari, come ad esempio nella Neurologia e nella Neuropsicologia.

Visti i primi risultati, è opinione mia ma anche degli altri ricercatori che hanno preso parte allo studio - che l'argomento meriti di essere approfondito, in quanto ogni nuovo aspetto legato al comportamento umano non può essere sottovalutato, ma deve essere analizzato con particolare passione e rigore scientifico. Il cosiddetto

*Fattore Umano* infatti, con la sua imprevedibilità, rappresenta ancora oggi l'anello debole nella maggior parte delle valutazioni di sicurezza. In particolare nel campo ingegneristico le *Analisi di Affidabilità* e le *Analisi di Rischio Quantitative Probabilizzate* dei sistemi complessi uomo-macchina vengono spesso invalidate dall'errore umano, la cui comprensione rappresenta una nuova frontiera. Forse un giorno potremmo arrivare ad affermare che la posizione che assumiamo influisce anche sulle decisioni che prendiamo ogni giorno.

