

28. febbraio

## La realtà virtuale aumentata in neuropatologia

*La realtà esiste nella mente umana e non altrove.*

George Orwell

*La realtà è una semplice illusione, sebbene molto persistente.*

Albert Einstein

C'è una discreta quantità di ricerche pubblicate da laboratori accademici di tutto il mondo che mostrano che la realtà virtuale, se amministrata correttamente, può aiutare a ridurre l'ansia, migliorare l'umore e ridurre il dolore"



**Jeremy Bailenson**, direttore fondatore *del laboratorio del Virtual Human Interaction Lab dell'Università di Stanford* che costruisce e studia sistemi che consentono alle persone di incontrarsi nello spazio virtuale ed esplora i cambiamenti nella natura dell'interazione sociale.

Ha recentemente attivato un progetto per dimostrare che la realtà virtuale potrebbe ridurre il senso di isolamento e solitudine dell'anziano che potrebbe sfociare nella demenza.

**Bailenson** studia la psicologia della realtà virtuale e aumentata, in particolare come le esperienze virtuali portino a cambiamenti nella percezione di sé e degli altri.



Nello studio sono state coinvolte 17 comunità di anziani negli Stati Uniti che vedranno come "attori" **245 residenti** tra i 65 i 103 anni che hanno goduto della realtà virtuale, migliorando sia le loro emozioni che le loro interazioni con il personale

In particolare i residenti del **John Knox Village** di Miami durante i test, hanno scelto esperienze virtuali di *sette minuti* come *lanciarsi con il paracadute*, *viaggiare in un carro armato*, *guardare spettacoli sul palco*, *giocare con cuccioli e gattini* o *visitare luoghi come Parigi o l'Egitto*.



I partecipanti indossavano cuffie che fornivano loro *viste e suoni a 360 gradi*, facendo sembrare che fossero stati completamente immersi nell'esperienza reale.

La realtà virtuale funziona facendo sì che ciò che la persona vede e sente sia in linea con ciò che sta facendo. In un viaggio in realtà virtuale a Parigi, ad esempio, un partecipante potrebbe girarsi a sinistra e vedere la Torre Eiffel con un musicista che suona in primo piano, quindi girare a destra e trovare due persone che conversano. Se il partecipante si sposta verso uno, quel suono aumenta mentre l'altro diminuisce.



***"Mi ha riportato alla mente ricordi dei miei viaggi e... mi ha riportato alla mente la mia esperienza di crescita in una fattoria", ha detto Terry Colli, ex direttore delle pubbliche relazioni presso l'ambasciata canadese a Washington, DC, della sua esperienza del 2022. Colli, 76 anni, amava girare su una sedia per avere una vista panoramica. "È stato davvero sorprendente."***



***Anne Selby, consulente e artista in pensione di 79 anni, ha scoperto che la realtà virtuale "stimola praticamente ogni area del mio cervello, tutti i sensi". "Mi sono piaciuti particolarmente quelli che trattano di animali domestici perché ho un gatto e ho avuto animali domestici per gran parte della mia vita", ha detto.***



Il colonnello dell'esercito in pensione **Farrell Patrick** ha insegnato informatica a West Point negli anni '70 e poi in due università private negli anni '90, quindi non è sorpreso dai progressi che la tecnologia ha fatto nel corso dei decenni. Ma quando di recente il 91enne ha avuto la sua prima esperienza di realtà virtuale, è rimasto sbalordito. Seduto in una sala conferenze al John Knox Village, si sedette dritto mentre i suoi occhi e le sue orecchie sperimentavano come sarebbe essere a bordo di un aereo da caccia della Marina che volava al largo della costa della Florida. **"Oh mio Dio, è bellissimo"**, sbottò prima che il programma VR facesse atterrare il jet su una portaerei.



**Pete Audet** ha sperimentato cosa significherebbe volare con una tuta alare, sorvolando montagne dalle cime spettacolari prima di atterrare in un campo. **"Oooh, corri, fermati!"** - ha esclamato Audet, un informatico in pensione di 76 anni. Pensa che gli altri anziani "si divertiranno davvero. Ma devono solo imparare a usarlo".



Sua moglie, **Karen**, **"giocava"** con i cuccioli ed era così estasiata dalla sua passeggiata virtuale per Parigi che non sentiva le domande che le venivano poste. **"Ero lì. Ma ero qui!"** ha detto Karen Audet, un'insegnante di scuola elementare in pensione di 82 anni.



**Farrell**, l'esperto informatico dell'esercito in pensione, ha detto che spera di vivere fino a 100 anni perché crede che i prossimi cinque anni vedranno cambiamenti epocali nella realtà virtuale. Ancora un appassionato di tecnologia, ritiene che il costo dei sistemi diminuirà drasticamente e diventerà parte della vita quotidiana, anche per gli anziani. **"Non sarà così elementare come lo è adesso. Sarà molto realistico e molto reattivo"**, ha affermato. **"Probabilmente sarà collegato al tuo cervello."**

Lo studio peer-reviewed di Stanford, condotto in collaborazione con la società **Mynd Immersive**, ha rilevato che quasi **l'80%** degli anziani ha riferito di avere **un atteggiamento più positivo** dopo la sessione di realtà virtuale e quasi il **60%** ha affermato di sentirsi **meno isolato socialmente**. Il divertimento è leggermente diminuito per gli intervistati più anziani la cui vista e udito erano peggiorati. Coloro che trovavano la realtà virtuale meno divertente erano anche più propensi a detestare la tecnologia in generale.

Inoltre, quasi il **75%** degli operatori sanitari ha affermato che **l'umore dei residenti è migliorato dopo l'uso della realtà virtuale**. Oltre **l'80%** dei residenti e quasi il **95%** degli operatori sanitari hanno affermato che parlare della propria esperienza in realtà virtuale **ha migliorato le loro relazioni reciproche**.



**Erica Neely**, professoressa di

filosofia associata della Northern Ohio University, che studia l'etica della tecnologia, ha affermato che è importante che Stanford ottenga un consenso pienamente informato, selezioni i partecipanti e si assicuri che non utilizzino solo la realtà virtuale, soprattutto all'inizio.

"Non vogliamo assolutamente che nessuno rimanga bloccato nell'esperienza se diventa angosciato e non riesce a capire come disattivarla", ha detto. **"Il fatto che ci sia un compagno/custode che può accompagnare (il partecipante) è assolutamente geniale. ... L'idea di "Beh, non abbiamo necessariamente persone con capacità ridotte che vagano da sole nello spazio fisico - forse possiamo fare lo stesso per lo spazio virtuale" era davvero buona.**



**Chris Brickler**, CEO e cofondatore di

**Mynd**. L'azienda con sede in Texas è una delle poche specializzate nella realtà virtuale per gli anziani:

*"Stiamo dimostrando che la realtà virtuale è uno strumento che aiuta davvero a migliorare il benessere dei nostri anziani", "È molto diverso da un televisore bidimensionale o da un iPad."*

Indipendentemente dallo studio il **John Knox Village** utilizza la realtà virtuale nella sua unità che ospita anziani affetti dal morbo di Alzheimer e da altre forme di demenza. Aiuta a stimolare i ricordi che portano a conversazioni con gli operatori sanitari.

È come se tornassero in vita quando raccontano la loro storia e in particolare quando raccontano di andare a caccia di farfalle . Catturare farfalle fa anche parte di un gioco sviluppato da Mynd che aiuta gli anziani a migliorare la loro mobilità e flessibilità mentre stanno in piedi e raggiungono gli oggetti.

***È più divertente per questi anziani entrare e catturare farfalle e lavorare sulla riabilitazione della spalla piuttosto che andare a prendere un peso*** ha detto Brickler.

Brickler ha affermato che i sistemi della sua azienda si collegheranno presto a **Google Earth**, così gli anziani potranno visitare virtualmente i quartieri in cui hanno vissuto, le scuole che hanno frequentato e i luoghi che hanno visitato, innescando ulteriori conversazioni con gli operatori sanitari.

Tali visite virtuali *“possono riportare un’enorme quantità di gioia, un’enorme quantità di ricordi. E quando il terapeuta o l’altro caregiver possono lavorare con quell’anziano e parlare attraverso le cose che vediamo, vediamo sicuramente che ciò fornisce un miglioramento”*, ha detto Brickler.

***“Con l’avanzare dell’età, sentiamo che a volte c’è una disconnessione che può verificarsi quando c’è una mancanza di mobilità”***, ha detto Brickler. ***“Non possiamo viaggiare quanto vogliamo, non possiamo connetterci con la natura quanto vogliamo, non possiamo avere legami con gli animali. Tutti i tipi di connessioni si perdono e le nostre quattro mura iniziano a restringersi. Ciò che abbiamo cercato di fare è creare una piattaforma in cui possiamo riportare indietro il mondo.***



Ignoro dove l’artificiale finisce e cominci il reale.  
(Andy Warhol)

# REATTOMA AUTO ANTICORPALE

## *Parte prima*

Un concetto emergente è che gli anticorpi autoreattivi (autoanticorpi) rappresentano un fattore critico ma largamente sottoesplorato che influenza la salute e le malattie umane.

Lo studio degli autoanticorpi e del loro ruolo protettivo e patologico nella malattia potrebbe sbloccare nuovi paradigmi terapeutici, proprio come lo studio precedente della genetica.

Generati dal sistema immunitario umorale, gli anticorpi sono in grado di legarsi in modo specifico praticamente a qualsiasi bersaglio biomolecolare (denominato in senso lato "antigeni") ( [1](#) ).

Sebbene la funzione primaria degli anticorpi sia quella di fornire immunità adattativa contro gli agenti patogeni, invariabilmente si formano alcuni anticorpi che si legano agli antigeni self. Questi autoanticorpi provocano un'ampia gamma di effetti biologici, inclusa l'alterazione dell'attività dei loro bersagli e l'immunomodulazione

Ogni persona è portatrice di una serie distinta di autoanticorpi – un “reattoma di autoanticorpi” – che offre una potenziale strada per la diversità dei tratti che rispecchia il modo in cui le differenze genetiche influenzano i fenotipi.

Gli autoanticorpi sono generalmente noti per il loro ruolo eziologico nel mediare le malattie autoimmuni. Canonicamente, gli autoanticorpi possono provocare infiammazioni patologiche in quasi tutti i tessuti, in particolare interessando la pelle, le articolazioni, i muscoli e il sistema nervoso centrale, nonché organi come la tiroide e il pancreas

Allo stesso modo, gli autoanticorpi possono innescare sindromi distintive caratterizzate da effetti biologici altamente specifici, simili all'impatto distinto osservato con le mutazioni mendeliane di un singolo gene, perché interferiscono con i percorsi essenziali del corpo. Esempi degni di nota includono la miastenia gravis, una malattia neuromuscolare causata da autoanticorpi che inibiscono il recettore dell'acetilcolina, e l'ipertiroidismo nella malattia di Grave che è causato da autoanticorpi che attivano il recettore della tireotropina.

Meno apprezzati sono gli effetti fenotipici più sottili degli autoanticorpi che modificano la malattia o addirittura clinicamente silenziosi finché la loro attività non viene smascherata negli stati di stress. Un esempio chiave di questo fenomeno è stato rivelato durante la pandemia di COVID-19 in cui si è scoperto che gli autoanticorpi neutralizzanti l'interferone di tipo I (IFN-I) conferiscono un rischio di morte per COVID-19 fino a 200 volte maggiore

Sebbene siano apparentemente clinicamente silenti nella maggior parte dei casi, la prevalenza degli autoanticorpi IFN-I aumenta bruscamente con l'età, raggiungendo un picco di circa il 4% negli individui di età superiore ai 70 anni. Coerentemente con la loro sostanziale influenza clinica e la frequenza complessiva, si stima che il 20% di tutti i decessi per COVID-19 siano associati alla presenza di autoanticorpi IFN-I

Questi risultati sottolineano la capacità degli autoanticorpi di rivelare sia informazioni biologiche chiave [ad esempio, l'importanza critica dell'IFN-I nell'immunità dell'ospite alla sindrome respiratoria acuta grave coronavirus 2 (SARS-CoV-2)] sia il profondo impatto che gli autoanticorpi possono esercitare a livello di popolazione.

Tuttavia, gli autoanticorpi non sono uniformemente deleteri e, in alcuni casi, possono fornire effetti protettivi che migliorano o prevenono la malattia

### Gli aspetti protettivi li vedremo domani

*To be continued*

E' utile consultare :

*Milacic M et al.*

**The Reactome Pathway Knowledgebase 2024.**  
*Nucleic Acids Res. 2024 Jan 5;52(D1):D672-D678.*

La Reactome Knowledgebase (<https://reactome.org>), una risorsa di dati biologici fondamentali su Elixir e GCBR, fornisce dettagli molecolari curati manualmente di un'ampia gamma di processi biologici normali e correlati alle malattie. I processi sono annotati come una rete ordinata di trasformazioni molecolari in un unico modello di dati coerente. Reactome funziona quindi sia come archivio digitale di processi biologici umani curati manualmente sia come strumento per scoprire relazioni funzionali in dati come profili di espressione genica o cataloghi di mutazioni somatiche da cellule tumorali. Qui esaminiamo i progressi verso l'annotazione dell'intero proteoma umano, l'annotazione mirata delle varianti genetiche delle proteine che causano malattie e dei farmaci a piccole molecole in un contesto di percorso e verso il supporto dell'annotazione esplicita di percorsi specifici di cellule e tessuti. Infine, discutiamo brevemente le questioni legate al rendere Reactome più pienamente interoperabile con altre risorse correlate come Gene Ontology e al mantenimento della risultante rete di risorse della comunità.



