

TERAPIE IMMERSIVE

La **realtà virtuale** non è solo un videogioco: sta ottenendo risultati straordinari nelle **cure**, dai dolori cronici alla maculopatia, fino ai traumi di guerra. E fa rivivere i **morti**.

di Vito Tartamella

ESERCIZI

Il programma RelieVRx, un sistema immersivo che insegna esercizi per ridurre il dolore da lombalgia. È la prima cura in realtà virtuale riconosciuta dalla scienza.

Alessandro allunga il braccio: prende una lattina di Coca su un tavolo e la poggia su un altro. Eppure Alessandro è paralizzato dal collo in giù per una grave lesione spinale.

L'uomo, in realtà, è seduto in una "stazione di incarnazione" (*embodiment station*): sugli occhi indossa un visore per la realtà virtuale e in testa ha un cappuccio con elettrodi collegati a un elettroencefalografo. Gli è bastato guardare la lattina e concentrarsi su alcune frecce apparse sul visore per trasmettere i comandi di movimento a HRP-2, un robot androide a 10mila km di distanza. E' lui che ha spostato, nel mondo reale, la bibita.

Non è una scena del film *Avatar*, ma un esperimento svolto nel 2016, il progetto europeo Vere (*Virtual Embodiment and Robotic Re-Embodiment*): Alessandro era in un laboratorio dell'Istituto di neuroriabilitazione Santa Lucia di Roma, mentre il robot si muoveva in una stanza dell'università di Tsukuba in Giappone.

La realtà virtuale (VR, *virtual reality*) non è solo uno svago da smatnettoni. Può essere usata anche a scopi terapeutici, con risultati straordinari: può dare la vista a chi non l'ha, curare traumi psicologici e dolori cronici. E permette di interagire con repliche digitali di persone morte (v. riquadro alla prossima pag.), aprendo prospettive, e problemi etici, mai affrontati prima nella Storia.

«La realtà virtuale rappresenta una frontiera scientifica, filosofica e tecnologica della nostra epoca. Uno strumento non è mai stato dotato di una bellezza tanto potente e inquietante al tempo stesso» avverte Jarone Lanier, uno dei padri della tecnologia, nel libro *L'alba del nuovo tutto. Il futuro della realtà virtuale* (Il Saggiatore).

TERAPIA DEL DOLORE

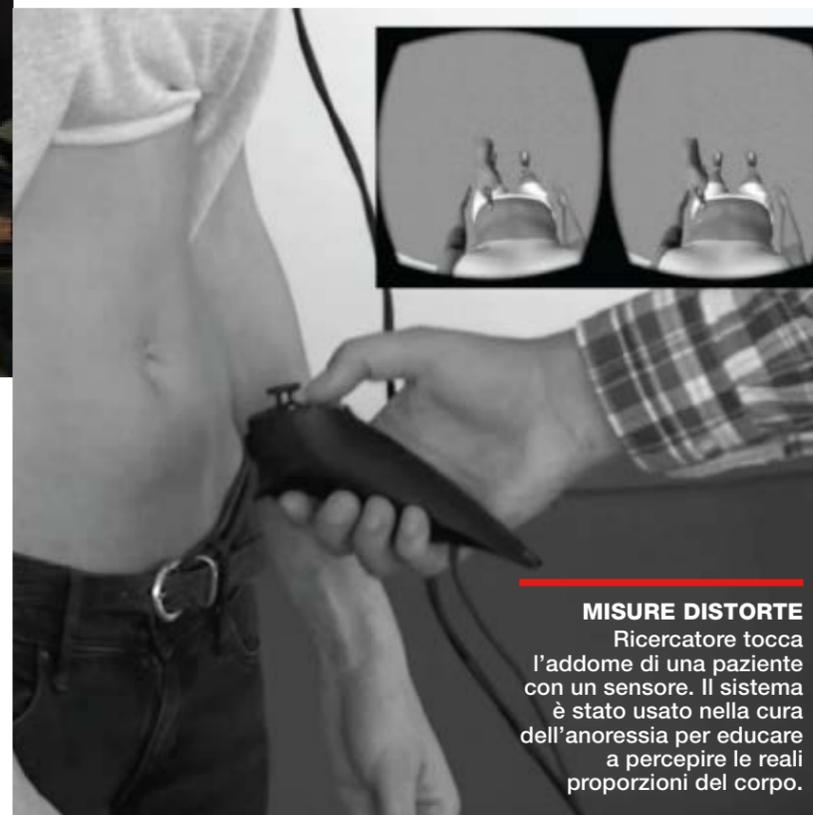
La realtà virtuale è entrata fra le cure riconosciute lo scorso novembre, quando la Fda (Food and drug administration, l'ente statunitense che regola la vendita di prodotti farmaceutici) ha autorizzato, per la prima volta, un programma di realtà virtuale a fini terapeutici. ▶



TRAUMI DA RIVIVERE
Un militare Usa durante una seduta con il software "Virtual Iraq": fa rivivere i traumi di guerra in un ambiente realistico, aiutandoli a rielaborare gli choc che hanno subito.



ALLENAMENTO INDOLORE
Un pubblico di ascoltatori: è quanto vede chi si esercita a parlare in pubblico con la realtà virtuale alla Bicocca. In questo modo si può limitare l'ansia da conferenza.



MISURE DISTORTE
Ricercatore tocca l'addome di una paziente con un sensore. Il sistema è stato usato nella cura dell'anoressia per educare a percepire le reali proporzioni del corpo.

E' RelieVRx, un sistema immersivo di terapia cognitivo-comportamentale per ridurre il dolore da lombalgia cronica. Il programma insegna a fare esercizi di relax e respirazione con il diaframma, e distrae i pazienti dal dolore immergendoli in giochi e ambienti rilassanti: nelle sperimentazioni cliniche, due pazienti su tre hanno riscontrato una riduzione significativa dell'intensità del dolore.

Non è tutto. La VR riesce a dare la vista a chi non l'ha: negli Usa, Frank Werblin, docente di neuroscienze a Berkeley, ha creato IrisVision, un visore per chi soffre di maculopatia, che crea un punto cieco al centro dell'occhio. Il visore inquadra l'ambiente, ingrandendo l'immagine in modo da rendere visibile l'area centrale: così i pazienti riescono a recuperare una sufficiente capacità visiva.

RIABILITAZIONE MIRATA

Nella neuroriabilitazione, Miguel Nicolelis, della Duke University, ha usato un sistema di VR per simulare il controllo delle gambe in 8 persone che avevano subito lesioni al midollo spinale. Dopo un anno, metà dei pazienti aveva ripreso in parte il controllo muscolare delle gambe, della vescica e della funzione intestinale. Il segreto? I pazienti, per due ore alla settimana, si erano allenati a controllare i movimenti di un

Sui pazienti con **lesioni spinali**, la realtà virtuale stimola il **cervello** e può riaccendere i **nervi** rimasti intatti

loro avatar tramite un cappuccio collegato a un elettroencefalogramma. «L'allenamento ha reinserito nel cervello la percezione dei loro arti inferiori: riesce a riaccendere i nervi spinali rimasti intatti ma muti» dice Nicolelis.

«La VR sta rivoluzionando il modo di fare diagnosi e terapia» conferma Alberto Gallace, direttore scientifico centro di ricerca Mind and Behavior Technological Center all'università Bicocca di Milano. Aperto a maggio, con un investimento di 13,2 milioni di euro, è uno dei più grandi laboratori d'Italia per lo studio della realtà virtuale, con due *cave* (Cave Automatic Virtual Environment), stanze dotate di proiettori video che creano un ambiente immersivo. «Questa tecnologia consente infatti di modificare in ambiente sicuro molti parametri, e di calibrare gli interventi su misura di ogni paziente. I vecchi test su carta, a domande e risposte, per valutare le abilità cognitive stanno cedendo il passo a valutazioni più complesse attuate in ambienti digitali protetti». Oggi i medici si addestrano a eseguire interventi chirurgici in ambiente digitale, imparando le procedure manuali senza rischi per i pazienti. «Ed è anche un

strumento di cura perché riesce a modificare i comportamenti» aggiunge Gallace. «E' usato, ad esempio, nella riabilitazione dei malati di Parkinson, perché li guida in esercizi mirati e fornisce in tempo reale un riscontro sui risultati. Il nostro Centro utilizza la VR per aiutare le persone a ridurre l'ansia di parlare in pubblico: prima le facciamo affrontare una platea rassicurante, fatta di personaggi in stile Barbapapà; poi introduciamo un pubblico realistico, prima attento, poi distratto o contrariato, per allenare le persone ad affrontare le situazioni più diverse. Con lo stesso sistema si può curare chi soffre di fobie, come quella dei ragni o degli spazi chiusi.

IL METAVERSO DEI CARI ESTINTI

Oltre a quello fra realtà e illusione, la realtà virtuale rischia di erodere un confine invalicabile: quello fra la vita e la morte. Nel 2020 la tv sudcoreana MBC ha trasmesso un film che ha fatto il giro del mondo. Mostrava una donna, Jang Ji-sung, che indossando un visore, ha rincontrato sua figlia Nayeon, di 7 anni, che era morta per una malattia nel 2016. La donna è stata immersa in un giardino digitale, dove è apparsa una riproduzione in 3D di Nayeon, ricavata da foto, video e registrazioni. La bimba è corsa verso di lei, le ha dato un fiore dicendo: «Ciao mamma, vedi che non sto più male?». «Oh, mia dolce, quanto mi sei mancata!» ha esclamato la donna con la voce rotta dal pianto, mentre accarezzava la sua replica digitale. «Mi pensi?», «Sempre mamma».

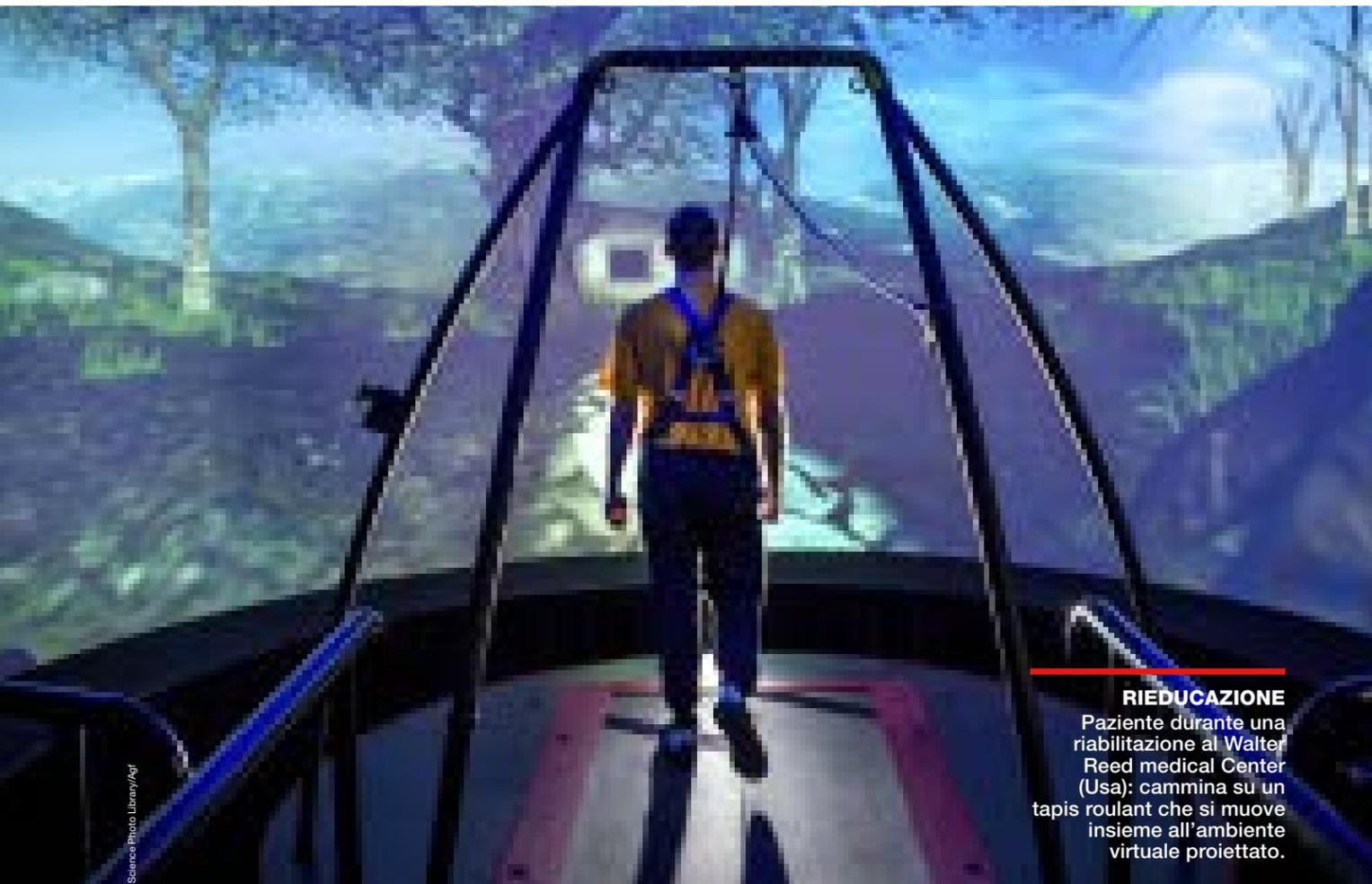
EFFETTI. Il docufilm, 5 episodi di un'ora, ha diviso il pubblico: è lecito resuscitare digitalmente un defunto per fare spettacolo? E soprattutto: quali effetti può avere sulla psiche un'esperienza simile? «La simulazione potrebbe aver regalato alla madre l'impressione di una buona morte per sua figlia, che nella cultura coreana è fondamentale per aver pace nell'aldilà», osserva

Jan-Philipp Stein, ricercatore in psicologia della comunicazione all'Università di Würzburg. Ma per il professor Chittaro «la resurrezione digitale rischia di non aiutare a elaborare la perdita di una persona cara, imprigionando i parenti in un lutto persistente, da cui è difficile uscire».

NONNI. Ma l'industria dell'aldilà digitale è ormai avviata: Arthur Sychov, fondatore del metaverso Somnium Space, ha annunciato il lancio di «Live forever», un servizio che consente di registrare la propria voce, l'aspetto e i movimenti per creare un avatar realistico di sé dopo la morte. «Cinque anni fa a mio padre fu diagnosticato un cancro che lo avrebbe ucciso in breve tempo. I miei figli erano piccoli, e mi addolorava pensare che sarebbero cresciuti senza un ricordo del loro nonno. Con «Live forever» le persone potranno parlare con un loro caro defunto ogni volta che vorranno». Non è l'unico caso. Pochi mesi fa Amazon ha annunciato che l'assistente virtuale Alexa presto riuscirà a imitare la voce di chiunque, defunti compresi. Così i bambini potranno ascoltare le fiabe della buona notte dalla voce della nonna che non c'è più.

LA MANO DI GOMMA

Tutti questi risultati sono possibili perché il cervello è spinto a identificare il nostro corpo con quello dell'avatar digitale grazie a vari stratagemmi per *hackerare* il cervello, come l'«illusione della mano di gomma». Il fenomeno fu scoperto all'università di Pittsburgh nel 1998. I ricercatori avevano fatto indossare un visore ad alcuni volontari: mentre sullo schermo vedevano la loro mano digitale accarezzata con un pennello, nello stesso momento ricevevano pennellate identiche sulla loro mano vera. In breve tempo, le persone sentivano quelle sensazioni come se provenissero dalla mano fittizia: si ▶



RIEDUCAZIONE
Paziente durante una riabilitazione al Walter Reed medical Center (Usa): cammina su un tapis roulant che si muove insieme all'ambiente virtuale proiettato.



Getty Images



Gentile concessione progetto Easy-Net

TERAPIE
Sopra, l'uso della realtà virtuale con anziani a Laval (Francia): sono immersi in luoghi rilassanti per stimolare le capacità cognitive. A sinistra, Easy-Net, un ambulatorio di cardiologia virtuale con veri casi clinici: serve ad addestrare gli specialisti di piccoli ospedali.

erano identificati con il loro gemello digitale. Questa dinamica ha consentito di fare esperimenti bizzarri: Mel Slater, informatico all'università di Barcellona, ha fatto crescere una coda agli avatar, per vedere quali effetti avesse sulle persone: «Se la sono cavata bene: l'evoluzione ci ha privato della coda solo di recente e il nostro cervello non si sorprende di ritrovarla al suo posto», ha detto.

ANORESSICHE, VIOLENTI E RAZZISTI

E, soprattutto, queste illusioni si possono sfruttare per fare psicoterapia. La psicologa Anouk Keizer dell'università di Utrecht l'ha usata per curare le pazienti anoressiche. Chi soffre di disturbi alimentari ha una percezione distorta delle proprie dimensioni corporee: si vede più grasso di quanto sia. Così gli scienziati hanno fatto incarnare le pazienti in un gemello digitale, invitandole poi a stimare le dimensioni di spalle, addome e fianchi: dopo il test, fornivano risposte più realistiche sul proprio corpo.

In Spagna, invece, gli avatar sono stati testati per curare uomini condannati per violenze domestiche. Che spesso hanno problemi di percezione: hanno difficoltà a riconoscere le emozioni nei volti femminili, confondendo la paura con la felicità. Così Sofia Seinfeld dell'università di Barcellona ha ideato una cura che sembra uscita dal contrappasso di Dante: ha fatto "incarnare" un gruppo di uomini violenti in corpi femminili, facendoli mettere nei panni delle vittime. Nella stanza virtuale, infatti, entrava un uomo che li minacciava: «dopo questa

esperienza, gli uomini hanno imparato a identificare meglio le emozioni di una donna», dice la ricercatrice.

Con lo stesso sistema è stato indotto un cambiamento di prospettiva nelle persone razziste. «Abbiamo inserito gli avatar di alcuni volontari in un edificio che si incendiava», racconta Luca Chittaro, direttore dello Human-Computer Interaction Lab all'università di Udine. «Mentre scappava, l'avatar incontrava un uomo intrappolato dalle macerie. Se era bianco, veniva aiutato nell'83% dei casi, se era africano solo nel 52%».

Negli Usa, in un esperimento analogo, quando un bianco si incarnava in un avatar di colore, aiutava di più gli africani: tendiamo a favorire chi consideriamo appartenere al nostro gruppo etnico. Una lezione che non si dimentica: «Abbiamo misurato l'attività cerebrale delle persone con la risonanza magnetica» aggiunge Chittaro. «Anche se sapevano di guardare dei pixel digitali, nel loro cervello si attivava l'insula, un'area legata all'empatia. La VR riesce a creare percezioni così realistiche che attivano ricordi duraturi, come se si avesse vissuto davvero quanto visto su uno schermo».

LAVAGGIO DEL CERVELLO?

Ecco perché la VR è usata per curare i reduci di guerra affetti da stress post traumatico. Albert Rizzo della University of Southern California ha impiegato un software, *Virtual Iraq*, per far rivivere ad alcuni soldati l'esplosione di una bomba a Baghdad, con morti e feriti. Viene ricreata l'esperienza del trauma: così si costruisce una memoria corretta, non distorta o frammentata,

Il cervello si identifica con l'avatar: lo considera come il proprio corpo e le sue azioni restano fra i ricordi

di un ricordo, che viene collocato in un preciso momento del passato. Diventa una forma di desensibilizzazione.

La VR, dunque, è un potente strumento di persuasione, ma renderà sempre più difficile distinguere fra illusione e realtà: cosa accadrebbe se questa tecnologia fosse usata per il marketing o la propaganda politica? Sarebbe una forma raffinata di lavaggio del cervello.

Perciò Thomas Metzinger, filosofo dell'Università Gutenberg di Mainz, in Germania, chiede un codice di condotta: «La VR può indurre forti illusioni di incarnazione in un corpo digitale, come se fosse davvero un nostro alter ego. Non sappiamo quali saranno le conseguenze psicologiche a lungo termine dell'esposizione prolungata alla realtà virtuale. C'è il rischio che chi si comporta in modo violento nella VR lo faccia anche nel mon-

do reale, o che non riesca a distinguere fra i ricordi della vita reale e quelli nella vita digitale. Per non parlare del rischio di manipolazione mentale da parte di malintenzionati».

E non mancano allarmi sul versante della privacy. La precisione dei sistemi VR nel registrare e riconoscere i movimenti delle persone desta preoccupazioni: in uno studio uscito su *Nature* nel 2020, Mark Roman Miller della Stanford University ha accertato che in meno di 5 minuti di monitoraggio, la realtà virtuale potrebbe identificare qualcuno con una precisione del 95% su un gruppo di 511 persone.

«La realtà virtuale può essere una magnifica forma di empatia ed espressione artistica, o un terribile strumento per spiare e manipolare. Siamo noi a deciderlo», conclude Lanier. Riusciremo a decidere per il meglio? 