

Francesca Morganti Giuseppe Riva

CONOSCENZA
COMUNICAZIONE
E TECNOLOGIA

ASPETTI COGNITIVI DELLA REALTÀ VIRTUALE





ISBN 88-7916-297-7

Published in *Led on Line* - Electronic Archive by

LED Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto

<http://www.ledonline.it/ledonline/morgantirivaconoscenza.html>

Copyright Gennaio 2006

I lettori devono osservare per i testi pubblicati in questo archivio elettronico gli stessi criteri di correttezza che vanno osservati per qualsiasi testo pubblicato. I testi possono essere letti on line, scaricati e utilizzati per uso personale, non possono essere pubblicati a fini commerciali (né in forma elettronica né a stampa), editati o altrimenti modificati. Ogni citazione deve menzionare l'autore e la fonte.

INDICE

<i>Prefazione</i> (di Antonella Carassa)	7
<i>Introduzione</i>	13

LA REALTÀ VIRTUALE

1. <i>La realtà virtuale come strumento tecnologico</i>	21
1.1. Gli ambienti virtuali (p. 24) – 1.1.1. Nuove tecnologie per l'acquisizione di informazione (p. 25) – 1.1.2. Nuove tecnologie per la fruizione dell'informazione (p. 29) – 1.1.3. Brevi considerazioni ergonomiche (p. 31)	
2. <i>La realtà virtuale come possibilità di esperienza</i>	35
2.1. Essere in un mondo virtuale, la presenza (p. 38) – 2.1.1. Dalla telepresenza alla presenza (p. 39) – 2.1.2. Dal realismo all'azione (p. 42) – 2.1.3. Dall'azione alla cognizione (p. 43) – 2.2. Metodologie di indagine a confronto (p. 46) – 2.3. Presenza ed acquisizione di conoscenza (p. 50)	

L'ACQUISIZIONE DI CONOSCENZA IN REALTÀ VIRTUALE

3. <i>Interazione uomo-computer ed acquisizione di conoscenza</i>	53
3.1. Dall'attività alla cognizione situata (p. 55) – 3.2. Presenza, aspettativa ed azione (p. 59) – 3.3. Apprendimento e realtà virtuale (p. 62)	

4.	<i>Verso l'«embodiment»: apprendere l'azione in realtà virtuale</i>	65
	4.1. Possibilità di interazione ed acquisizione di conoscenza (p. 65) – 4.1.1. <i>Embodiment</i> , dal corpo alla mente (p. 70) – 4.1.2. Dalla mente al corpo, l'immaginazione motoria (p. 77) – 4.2. La riabilita- zione del movimento supportato dalla presenza in realtà virtuale (p. 83) – 4.3. Riconsiderando l' <i>embodiment</i> (p. 91)	
5.	<i>Verso la situatività: apprendere lo spazio negli ambienti virtuali</i>	95
	5.1. Interazione e conoscenza spaziale in ambienti simulati (p. 95) – 5.1.1. La cognizione spaziale in una prospettiva simbolica (p. 97) – 5.1.2. La cognizione spaziale in una prospettiva situata (p. 99) – 5.1.3. Presenza spaziale ed organizzazione di conoscenza (p. 101) – 5.2. Essere situati nell'acquisire conoscenza: <i>V-Space</i> (p. 105) – 5.2.1. Gli ambienti virtuali sviluppati in <i>V-Space</i> (p. 106) – 5.2.2. I lavori sperimentali condotti in <i>V-Space</i> (p. 111) – 5.3. Conclusioni (p. 113)	
LA CONDIVISIONE DI CONOSCENZA IN REALTÀ VIRTUALE		
6.	<i>Gli ambienti virtuali multi-utente</i>	117
	6.1. Creare un terreno comune (p. 122) – 6.2. «Spazi» di azione condivisa, la presenza sociale (p. 128) – 6.2.1. Posizioni teoriche per una definizione di presenza sociale (p. 129)	
7.	<i>Intersoggettività e comunità virtuali</i>	135
	7.1. L'intersoggettività: dietro gli agenti virtuali si nascondono altre menti? (p. 135) – 7.1.1. Intersoggettività e presenza sociale in un ambiente simulato (p. 143) – 7.2. La partecipazione virtuale a co- munità di pratiche (p. 151) – 7.2.1. Creare una comunità: il progetto Euroland (p. 157) – 7.3. Verso le comunità virtuali: prospettive e li- miti (p. 159)	
	<i>Riconsiderazioni</i>	163
	<i>Punti nodali</i> (a cura di Alessandra Preziosa)	171
	<i>Riferimenti</i>	187

PREFAZIONE

Un ragazzino guarda lo schermo di un televisore muovendo le dita in modo velocissimo con espressione rapita: il videogioco lo affascina e si sente trasportato in un mondo in cui può partecipare allo svolgimento di una storia. In questo mondo ci sono personaggi bizzarri completamente artificiali o *avatar* misteriosi dietro ai quali vive un compagno di giochi in carne ed ossa. In ogni caso l'esperienza è del tutto particolare per la sua qualità interattiva, per la possibilità di vedere, di muoversi, di toccare e di fare; in alcuni casi diventa un po' magica perché è possibile comunicare con altri e agire con loro in modo congiunto.

E poi, se si ha la possibilità di indossare un casco e di interagire con l'ambiente in modalità immersiva, aumenta in modo significativo quella che alcuni autori definiscono come l'«illusione di non mediazione»: la tecnologia recede sullo sfondo e ci si sente presenti nel mondo virtuale in modo vivido, è un po' come essere in un sogno dove l'esperienza «vale» ed è un pezzo di vita.

In questi ultimi anni gli ambienti di realtà virtuale hanno avuto un notevole sviluppo e rappresentano la frontiera delle nuove tecnologie: il loro punto di forza è di essere versatili nel consentire agli utenti di svolgere attività che si ritengono significative per scopi di vario genere. Un ambiente di realtà virtuale può essere creato per giocare, un altro per la riabilitazione di una patologia neurologica, un altro ancora per la progettazione in architettura. In ogni caso l'utente viene messo in condizione di sviluppare nuove conoscenze attraverso l'azione, sia che si tratti di conoscenze astratte come quelle che riguardano la storia contenuta nei rotoli di Qumran,

sia che si tratti di abilità pratiche come quelle che permettono di guidare un caccia o di eseguire una complessa operazione chirurgica.

Il volume presenta un panorama ampio e aggiornato degli ambienti dedicati all'apprendimento. Il taglio dato ai capitoli centrali che riguardano questo tema è decisamente interessante e dipende da come gli autori interpretano il ruolo e le potenzialità della realtà virtuale.

Gli autori raccolgono la sfida che illustri studiosi dell'area, Biocca in primis, hanno ormai lanciato, quella di agganciare il mondo della tecnologia a quello della psicologia e della filosofia della mente per esplorare in modo ampio e approfondito ciò che può rendere realmente ergonomico un sistema di RV. La ricerca mostra un progressivo slittamento da una concezione che sottolineava come fondamentali gli aspetti dell'artefatto in sé – ad esempio quanto velocemente rinnova l'immagine – ad una concezione che si concentra maggiormente sulle rappresentazioni – emozioni comprese – che quell'ambiente riesce a suscitare nell'utente. La qualità del sistema non può che essere valutata in relazione a queste rappresentazioni e questo comporta la necessità di riferirsi a modelli avanzati e sufficientemente integrati delle attività mentali.

Gli autori del volume si muovono in questa direzione: dopo aver sinteticamente descritto le principali caratteristiche tecnologiche degli ambienti di realtà virtuale si concentrano sull'esperienza che un attore può fare quando interagisce con un ambiente di questo tipo, sul vissuto soggettivo come fulcro per considerare quali siano le potenzialità offerte dalla tecnologia e i problemi che si possono incontrare nel progettarela.

Il volume offre un contributo importante ed unico nel panorama italiano per il suo taglio spiccatamente teorico: non si limita, infatti, a dare un quadro delle applicazioni esistenti e dei modelli ad esse sottese ma si pone ad un livello molto più ambizioso, quello di cercare dei fondamenti teorici che consentano di tracciare una cornice concettuale unitaria e di largo respiro che permetta reali avanzamenti sia nella progettazione che nella riflessione sulla natura dell'esperienza umana.

Questo ultimo aspetto è rilevante e innovativo. Gli autori suggeriscono infatti che si possa applicare alla RV ciò che si è detto a suo tempo dei sistemi di intelligenza artificiale: la loro progettazio-

ne risponde ad un duplice scopo, uno scopo tecnologico che mira alla realizzazione di artefatti che supportino attività umane di vario tipo e uno scopo di indagine teorica sulla natura della mente umana. Per rispondere a questo duplice scopo gli autori fanno principalmente riferimento alla teoria di Damasio sulla coscienza e al quadro concettuale della «cognizione situata» il cui più illustre esponente è Clancey. Si tratta di sviluppi di ricerca recenti che si caratterizzano per la tensione verso il superamento di tradizionali dicotomie che hanno dominato la scena per decenni, mente-corpo, individuo-ambiente, mente calda (emozioni) - mente fredda (ragionamento) e così via.

Sono dicotomie che hanno impedito di trattare in modo adeguato la capacità fondamentale di ogni essere vivente di interagire in modo adattivo con un mondo mutevole e imprevedibile, una capacità che è ovviamente cruciale studiare quando si vuole inventare una tecnologia che renda possibile una sorta di azione «fisica» in cui si riproduca la quotidiana integrazione fra modalità sensoriali diverse e movimenti corporei.

La prospettiva «situata» ci dà una chiave di lettura interessante che si discosta da quella tradizionale della scienza cognitiva classica. Quest'ultima considera la mente come un sistema computazionale che archivia ed elabora conoscenze espresse in strutture simboliche e propone un'architettura in cui percezione-ragionamento-azione sono processi in cascata, relativamente indipendenti e legati fra loro in una sequenza lineare.

La percezione consiste nel tentativo di far combaciare *input* ambientali – in qualche caso primitivi, in altri già elaborati da opportuni trasduttori – con rappresentazioni simboliche (concetti, schemi, regole) archiviate nella memoria. La percezione diventa sostanzialmente un'attività di riconoscimento operato sulla base di conoscenze a priori opportunamente richiamate e riattivate che si avvale di processi modulari, automatici, indipendenti dall'interazione fisica globale del sistema e dall'attività specifica che esso svolge. Inoltre, è il ragionamento – e cioè un processo di elaborazione di rappresentazioni simboliche – che consente di elaborare piani per agire.

Una delle ipotesi fondamentali della prospettiva situata è che non esista questa indipendenza fra processi: percezione e azione so-

no aspetti della mente accoppiati, e cioè legati da una relazione di co-determinazione. Ciò che percepisco nell'*hic et nunc* dipende da quello che sto facendo, il mondo mi offre di momento in momento delle *affordances* o inviti all'azione che si stagliano come rilevanti all'interno di una specifica attività in corso.

In particolare gli aspetti di cognizione che connettono la percezione e l'azione non sono «ragionamento» ma forme di concettualizzazione che avvengono come parte di una sequenza di coordinazioni senso-motorie in atto e sono quindi un mezzo per coordinare il comportamento. La concettualizzazione è situata, in quanto richiede un *feedback* esterno continuo per accoppiare dinamicamente la percezione all'azione.

Concentrarsi sull'interazione porta così a considerare gli individui come unità, senza porre la tradizionale e problematica separazione fra la mente e il corpo. L'importanza dell'esperienza corporea è attualmente il fulcro delle ricerche che si fondano sull'idea che la cognizione sia «incarnata» (*embodied*) e che sostengono che la conoscenza si sviluppa nell'azione e riflette la storia delle interazioni col mondo.

D'altro canto, la comprensione della sfera soggettiva e interattiva della mente richiede non solo di occuparsi del corpo, ma anche di come l'individuo si situa nel suo ambiente in senso lato. Essa richiede di considerare la natura sociale e storica dell'esperienza umana.

Ma torniamo agli ambienti di realtà virtuale. Come già osservò Varela, come utile banco di prova per le teorie sulla mente e sulla coscienza essi offrono possibilità che nessun altro sistema ha consentito finora perché noi ricercatori possiamo diventare progettisti di sfere di interazione: possiamo indagare sperimentalmente quali sono le condizioni in cui avviene qualcosa di analogo a ciò che avviene nell'esperienza del mondo «naturale»: in quali condizioni un ambiente virtuale ci fa sentire vivi, ci permette di avere un'esperienza significativa? Quando è del tutto simile al mondo là fuori o quando, se pur bizzarro, risponde in un certo modo ai nostri movimenti e alle nostre azioni? Quanto è importante la fedeltà percettiva? Quanto invece è cruciale creare una situazione globale in cui un attore possa riconoscersi e alla quale possa partecipare in continuità con il mondo di significati che costituisce la sua storia personale? Qual è il giusto equilibrio fra questi aspetti?

Questi problemi sono affrontati nell'ambito delle ricerche sulla «presenza» intesa come vissuto soggettivo, ritenendo che essa sia un aspetto fondamentale perché il sistema risulti efficace rispetto agli scopi per cui viene progettato.

Nel volume il tema della presenza è introdotto nella parte iniziale come fondamento per una riflessione critica sulle applicazioni dedicate all'apprendimento. Vi sono in questo ambito di studi vivace e stimolante, diversi problemi aperti che gli autori illustrano con chiarezza. Alcune delle dimensioni della presenza sono state maggiormente indagate, in particolare le dimensioni che riguardano l'integrazione senso-motoria che consente il movimento nello spazio. Meno studiati e invocati ora come essenziali sono aspetti più ad alto livello che riguardano la rappresentazione di attività complesse e coordinate.

Io penso che e il senso di presenza sia da ricercarsi nelle diverse dimensioni che caratterizzano l'interazione degli esseri umani con il mondo. Tre dimensioni mi sembrano fondamentali e circolarmente accoppiate: quella della situazione, quella dell'azione e quella del movimento del corpo e della percezione.

Di questi tre livelli quello della situazione è il più globale e meno esplorato: l'impresa è particolarmente ardua. Come un individuo concepisce di momento in momento la situazione in cui si trova dipende infatti in buona parte dalla sua intera storia. La situazione dà senso alle singole azioni (la seconda dimensione) che l'individuo sceglie di compiere, la situazione mette in rilievo le *affordances* che l'ambiente offre nel presente. Essa emerge dalla narrativa personale che comprende i ruoli sociali, i valori, le mete a lungo termine, l'interpretazione corrente di ciò che accade alla luce del proprio passato e delle prospettive future. Ad esempio in questo momento i movimenti che mi consentono di scrivere su un computer sotto un pergolato di fronte a colline e ad un mare lontano definiscono solo in parte la situazione in cui mi trovo. Questa è costituita dal senso che do a ciò che sto facendo: non batto dei tasti ma scrivo i miei commenti ad un volume nella sfera più ampia delle mie attività di lavoro e delle relazioni personali che desidero coltivare. In questo senso, il mondo in cui mi trovo e in cui mi sento presente, non è lo spazio fisico in cui la mia percezione e i miei movimenti si agghianano per consentire efficaci sequenze senso-moto-

rie ma è un panorama mentale esteso nel tempo, il mondo è una rappresentazione mentale. Queste considerazioni sulla natura sociale, storica delle attività rende molto più complessa l'identificazione dei parametri che costituiscono l'ossatura della presenza in un ambiente virtuale: certamente il mio sentirmi interessato e coinvolto non dipende solo dalla possibilità di escludere in modo netto il mondo esterno e vivere una specie di allucinazione, ma dipende dal fatto di riuscire o meno a creare una continuità fra l'esperienza del virtuale con ciò che nel mio flusso di vita è per me significativo. L'ottenere un buon livello di capacità di movimento nell'ambiente «fisico» virtuale è solo un frammento dell'interazione che il progettista deve – almeno in parte – progettare.

Diventare progettisti di interazioni. Un'impresa affascinante che richiede conoscenze profonde sui due versanti della tecnologia e dell'esperienza umana, che richiede un dialogo fra aree diverse.

Questo volume offre un percorso.

Antonella Carassa

INTRODUZIONE

Nell'iniziare a scrivere questo volume la domanda che più frequentemente ci siamo posti è stata: Perché un ennesimo libro sulla realtà virtuale? Come avremo modo di vedere nella prosecuzione della trattazione – e come la maggior parte delle persone che si occupano di tecnologie innovative già sanno – la virtualità è stata argomento di discussione di numerosi ed interessanti libri che ne hanno largamente evidenziato le possibili applicazioni. Molteplici e affascinanti sono, infatti, le pubblicazioni che in abito tecnologico, sociale e filosofico hanno avuto al centro della propria trattazione questo argomento. La maggior parte di essi hanno proposto le innovazioni ingegneristico-informatiche, analizzato i mutamenti nelle relazioni sociali, e trovato nuovi spunti per una riflessione sulla natura del mondo che questi particolari tipi di sistemi hanno avuto modo di veicolare negli ultimi decenni. La possibilità di costruire al computer nuove realtà ha visto, inoltre, la nascita ed il proliferare di differenti forme di letteratura, cinematografia e arte visiva che vanno continuamente a «concimare» quel terreno fertile di idee che si ritrova nell'ampia definizione di *cybercultura*. Avendo ben in mente questo panorama, quello che ci ha spinto a cercare di aprire una nuova finestra di approfondimento su «questa realtà» è stata principalmente la consapevolezza di poter proporre una visione della tecnologia virtuale come ponte fra conoscenza e rappresentazione del mondo.

Molti anni prima di noi Francisco Varela ha definito la realtà virtuale come qualcosa di «assolutamente nuovo e geniale da un punto di vista tecnologico, nonché essenziale nella prospettiva bio-

logica» proponendola come banco di prova per lo sviluppo delle teorie della cognizione. Anche noi, nella preparazione di questo libro, abbiamo accettato l'intrigante ma difficile proposta di considerare la realtà virtuale come uno strumento di riflessione e di ricerca per le scienze cognitive e della comunicazione. Definire questo intento è stato per noi abbastanza naturale. Perseguirlo, invece, ha richiesto alcuni aggiustamenti lungo il percorso. Da una parte, il nostro punto di partenza è stato considerare la realtà virtuale come qualcosa che va oltre la tecnologia e si avvicina sempre più all'esperienza. Dall'altra, durante il percorso abbiamo scoperto come fosse difficile affrontare questo argomento senza proporre continue equivalenze fra l'esperienza virtuale e quella che gli esseri umani hanno del mondo naturale.

Nell'affrontare questo insidioso passaggio ci è stato di supporto l'introduzione del costrutto teorico che viene comunemente individuato nella definizione di «presenza» e che ha costituito il filo rosso in grado di guidarci lungo tutta la nostra argomentazione. Viene normalmente descritta come senso di presenza la sensazione di «esserci dentro» sperimentata dagli utenti dei mondi virtuali e che ne guida la loro comprensione. Vedremo lungo la trattazione come sia prorio intorno a questo costrutto che si è sviluppata negli ultimi anni un'area di riflessione e ricerca scientifica che riteniamo possa costituire un anello di congiunzione fra le aree tecnologiche e quelle delle scienze umane. La realtà virtuale, ad un primo approccio, appare sorprendente: si ha la sensazione di essere proprio lì, in un posto creato da un'altra persona con l'aiuto della tecnologia. Per conoscerlo, comprenderlo ed utilizzarlo, noi mettiamo in gioco comportamenti e riflessioni che ci hanno sempre guidato nel mondo non simulato, con una facilità che risulta essere spiazzante persino per noi stessi. Nel vivere questa esperienza, inoltre, non facciamo solo qualcosa di nuovo ed eccitante, ma siamo in grado di acquisire attraverso di essa nuove conoscenze e di condividerle con gli altri. Ed è prorio a partire da queste evidenze che noi, come altri insieme e prima di noi, abbiamo ritenuto necessario approfondire questo fenomeno.

La nostra riflessione sul senso di presenza nasce obbligatoriamente da una prospettiva cognitiva ed è per questo che il volume tenderà a tenere sullo sfondo gli aspetti tecnologici ed a porre l'ac-

cento sulle implicazioni che questi possono avere nella definizione di un'esperienza del mondo. Nel fare questo avremo spesso bisogno di introdurre nuove prospettive teoriche e richiamare le riflessioni di molti autori. Alcune di queste potranno risultare al lettore come precipitose, e forse esse lo saranno davvero nell'economia della trattazione.

Quello che vogliamo sottolineare è l'obiettivo finale di questo volume: mostrare come nel progettare e utilizzare la tecnologia virtuale non si possa prescindere dalla riflessione sul senso di presenza. È per questo motivo che abbiamo suddiviso la trattazione in tre segmenti di un unico discorso.

Il primo servirà a chiarire quali sono gli oggetti della nostra argomentazione: da un lato quali sono i sistemi informatici che ci permettono di vedere un mondo simulato e, dall'altro, quali sono le caratteristiche cognitive che l'esperienza virtuale ci offre.

Nel secondo l'accento sarà posto su come la realtà virtuale possa costituire un contesto di acquisizione di conoscenza proprio attraverso il senso di presenza sperimentato nell'interazione con essa.

Nella parte finale del volume avremo modo di analizzare in che modo la realtà virtuale, se condivisa, possa divenire uno spazio di comunicazione e collaborazione fra più persone.

Ci sembra in questo modo di aver toccato, leggendoli virtualmente, i principali aspetti della cognizione umana: la rappresentazione del mondo, la sua conoscenza e condivisione.

Nel maturare questo intento ci siamo confrontati con noi stessi, fra noi e, fortunatamente, con i nostri maestri e collaboratori. Nel farlo abbiamo avuto l'opportunità di avere accanto i colleghi dell'*Applied Technology for Neuro-Psychology Lab*, con cui buona parte del nostro percorso di ricerca viene condiviso. Un ringraziamento particolare va a Fabrizia Mantovani ed Andrea Gaggioli per il continuo disquisire su presenza e conoscenza, a Daniela Villani ed Alessandra Preziosa per la vicinanza con cui sostengono il nostro argomentare e a Lorenzo Strambi per il continuo supporto che ci fornisce nell'esplorare mondi per noi spesso troppo virtuali. Un ringraziamento particolarmente sentito è per l'istituzione – l'Istituto Auxologico Italiano – che ha permesso la realizzazione dei diversi progetti di ricerca nazionali ed europei da noi svolti su questi temi. Grazie alla lungimiranza di Giovanni Ancarani, Mario Colom-

bo, e Luca Grappiolo, rispettivamente Presidente, Direttore Generale e Segretario Scientifico dell'Istituto, abbiamo potuto sperimentare le potenzialità della realtà virtuale come strumento di apprendimento e di cambiamento.

Prima di incontrarci e maturare le riflessioni contenute in questo libro ognuno di noi ha, più o meno brevemente, affrontato itinerari diversi che provvidenzialmente hanno avuto volti amici. Francesca Morganti vuole ringraziare Antonella Carassa che l'ha amorevolmente aiutata a meglio definire «la situazione», Giuseppe Mantovani che ha sapientemente fornito un punto di osservazione comune fra tecnologia e cognizione ed, infine, Bruno Bara che le ha lungimirantemente fornito l'opportunità di incontrarci.

Giuseppe Riva vuole invece ringraziare Carlo Galimberti, con cui ha condiviso la riflessione teorica sui nuovi media, Luigi Anolli, a cui deve la scoperta della Psicologia della Comunicazione e della Psicologia Culturale ed, infine, Eugenia Scabini, che ne ha seguito la carriera universitaria, fornendogli supporto e suggerimenti.

La riflessione neuropsicologica che questo libro ha richiesto è stata possibile grazie alla collaborazione con Maria Luisa Rusconi e Giuliano Geminiani che ci hanno aperto nuove strade e che ci auguriamo di avere vicino ancora per molto tempo. La riflessione cognitiva sul senso di presenza è debitrice a Maurizio Tirassa di molti supporti alla riflessione.

Un ringraziamento particolare, infine, va a Roberto Croci che, con pazienza di libraio, ha attentamente riletto le nostre bozze editoriali nel tentativo di eliminare gli ultimi, ed inesorabili, errori di battitura.

La pubblicazione di questo volume è resa possibile dal progetto di ricerca MIUR-FIRB «Managed care basata su telepresenza immersiva virtuale per l'assessment e riabilitazione in neuro-psicologia e psicologia clinica – NEUROTIV - RBNE01W8WH» – <http://www.neurotiv.org>, al cui interno sono nate alcune delle riflessioni presenti nel volume.

... si vede un uomo con un casco sulla testa.

Il casco ha due schermi, come quelli di un computer, fatti in modo che quando lo si indossa si ha l'impressione di uno spazio tridimensionale. La cosa geniale è che questi due schermi sono fatti su misura per gli occhi e coprono tutto il campo visuale. All'interno degli schermi si può progettare qualsiasi tipo di spazio (ad esempio quello di una stanza) per cui, tutto a un tratto, ci si ritrova in uno spazio costituito da sole linee.

Fin qui è un'esperienza che conosciamo già perché è la medesima che si fa con i giochi elettronici, ma quello che gli ideatori hanno compreso – e che è assolutamente nuovo e geniale dal punto di vista tecnologico, nonché essenziale per la prospettiva biologica – è la possibilità di combinare questa percezione spaziale con un'azione motoria. [...]

In pratica si indossa il casco e ci si ritrova all'interno di uno spazio in cui ci si può muovere. Se si fa un movimento, lo spazio cambia. [...]

La cosa interessante è che, superata una sensazione molto strana che dura per i primi dieci minuti, si dimentica la realtà conosciuta e ci si ritrova in un'altra realtà, assolutamente convincente. Si ha l'impressione inconfondibile di volare, di toccare, di muoversi in questo spazio, non c'è assolutamente alcuna traccia di non-credibilità, l'esperienza è reale.

Francisco J. Varela (1990)

Il corpo come macchina ontologica, p. 47