

# Grafica

5

Direttore

Enrico Cicalò

Università degli Studi di Sassari

Comitato scientifico

Paolo Belardi

Università degli Studi di Perugia

Enrica Bistagnino

Università degli Studi di Genova

Francesco Cervellini

Università degli Studi di Camerino

Enrico Cicalò

Università degli Studi di Sassari

Alessandra Cirafici

Seconda Università degli Studi di Napoli

Maria Linda Falcidieno

Università degli Studi di Genova

Paolo Giandebiaggi

Università degli Studi di Parma

Elena Ippoliti

Sapienza–Università di Roma

La collana adotta un sistema di valutazione dei testi basato sulla revisione paritaria e anonima (peer-review). I criteri di valutazione adottati riguardano: l'originalità e la significatività del tema proposto; la coerenza teorica e la pertinenza dei riferimenti rispetto agli ambiti tematici propri della collana; l'assetto metodologico e il rigore scientifico degli strumenti utilizzati; la chiarezza dell'esposizione e la completezza d'analisi.



## Grafica

### Linguaggi e comunicazione

Il linguaggio della visione, la comunicazione ottica  
è uno dei mezzi potenzialmente più validi  
sia per riconciliare l'uomo con la sua conoscenza  
che per riplasmarlo in un essere integrato.

Il linguaggio delle immagini  
è in grado di diffondere il sapere  
più efficacemente  
di quasi ogni altro mezzo di comunicazione.

GYORGY KEPES

Grafica è uno spazio di esplorazione, sperimentazione e divulgazione delle teorie, delle applicazioni e delle prospettive dei linguaggi grafici e della comunicazione visiva nelle loro molteplici declinazioni.

La collana raccoglie volumi che indagano i diversi campi delle *visual sciences* e delle *graphic sciences* contribuendo alla costruzione della conoscenza in tutti gli ambiti della grafica.

Percezione, visualizzazione, disegno, progetto, rappresentazione, illustrazione e comunicazione sono i campi di ricerca che i volumi ospitati nella collana approfondiscono ed espandono attraverso uno sguardo capace di definire nuove prospettive per la ricerca.



Daniele Rossi

# Realtà virtuale: disegno e design





Aracne editrice

[www.aracneeditrice.it](http://www.aracneeditrice.it)  
[info@aracneeditrice.it](mailto:info@aracneeditrice.it)

Copyright © MMXX  
Gioacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

[www.gioacchinoonoratieditore.it](http://www.gioacchinoonoratieditore.it)  
[info@gioacchinoonoratieditore.it](mailto:info@gioacchinoonoratieditore.it)

via Vittorio Veneto, 20  
00020 Canterano (RM)  
(06) 45551463

ISBN 978-88-255-3370-5

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,  
di riproduzione e di adattamento anche parziale,  
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie  
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: giugno 2020

*a te*





# Indice

- 11 *Introduzione*
- 15 **Capitolo I**  
*Definizioni*  
1.1. VR *model-based* e VR *image-based*, 15 – 1.2. Realtà virtuale, aumentata e mista, 19
- 25 **Capitolo II**  
*La dimensione logistica dell'immagine virtuale*  
2.1. Una nuova grammatica, 25 – 2.2. Realtà virtuale come luogo dell'immagine, 26 –  
2.3. Inquadratura e formato, 28 – 2.4. L'occhio e la cinepresa: le *action cam*, 31
- 37 **Capitolo III**  
*Da Robert Barker a Palmer Luckey*  
3.1. Spazio inquadrato e spazio simulato, 37 – 3.2. Il Panorama, 38 – 3.3. Il buio e lo spazio scenico, 40 – 3.4. Simulazione e rappresentazione, 42 – 3.5. Panorama e cinematografo, 46 – 3.6. Occhiali e visori, 54
- 67 **Capitolo IV**  
*Prospettiva dinamica interattiva e immersiva*  
4.1. Una nuova forma simbolica, 67 – 4.2. *Motion perception*, 69 – 4.3. *Wayfinding*, 70 – 4.4. Presenza e immersione, 71 – 4.5. Proposta per una tassonomia dei sistemi di navigazione virtuale, 73 – 4.6. Una sperimentazione: dentro la Basilica di Loreto, 82
- 89 **Capitolo V**  
*Il potenziale narrativo*  
5.1. Raccontare in VR, 89 – 5.1. Lo spazio è il medium, 92 – 5.3. *Point of interest* e *Fear of Missing Out*, 96 – 5.4. La continuità, 100

103    Appendice A

*Le strategie immersive del cinema tra attrazione e narrazione*

di FEDERICO O. OPPEDISANO

A.1. I livelli d'immersività nella narrazione filmica, 104 – A.2. I dispositivi immersivi: lo schermo e la sala, 106 – A.3. Le sperimentazioni sinestetiche del cinema, 109 – A.4. L'immersività tra dispositivi pre-cinema, realtà virtuale e cinema delle attrazioni, 112 – A.5. La realtà virtuale immersiva come paradigma per la conoscenza della cultura del cinema, 115 – Bibliografia e riferimenti, 116

119    Appendice B

*Allestire una scena VR basata su modelli*

B.1. Buone prassi, 119

129    *Postfazione,*

di FRANCO CERVELLINI

131    *Bibliografia e riferimenti*

135    *Fonti delle illustrazioni*

## Introduzione

Il presente volume si propone come una riflessione su alcuni temi legati a ciò che coinvolge la fondazione e l'analisi dell'immagine e dell'immaginario visivo connesso a quell'articolato sistema hardware/software conosciuto come *realtà virtuale*.

Delineare i caratteri fondanti dell'immagine virtuale significa abbozzare una ipotesi di grammatica di un linguaggio ancora giovane ed in via di definizione e che per tale motivo proveremo a mutuare da altri codici come quello fotografico, cinematografico o dei *videogames*.

Non un manuale didattico dunque, ma un testo di accompagnamento e di introduzione ad alcune problematiche riguardanti questioni apparentemente periferiche, ma che sono invece centrali per poter evidenziare le potenzialità rappresentative, narrative e comunicative di ciò che a tutti gli effetti sta diventando un *medium*. Un *medium* di tipo spaziale<sup>1</sup> capace di affrancarsi dal pregiudizio di un passatempo utile al solo intrattenimento e al gioco, per coinvolgere invece una moltitudine di ambiti disciplinari: psicologia, neuroscienze, scienze della formazione, medicina, oltre ovviamente all'architettura e al design, già da tempo contaminati in maniera feconda.

L'obiettivo non è quello di illustrare procedure tecniche tutoriali, peraltro di facile reperimento on-line<sup>2</sup>, quanto piuttosto quello di affiancare ed integrare la conoscenza di strumenti informatici per il disegno e la gestione di ambienti virtuali, con indicazioni relative alle attività organizzative e strategiche che governano il formarsi dell'immagine in

<sup>1</sup> In questo caso non si fa riferimento agli *spatial medium* intesi come media che abilitano, estendono o migliorano la nostra capacità di interoperare con informazioni geografiche online. Per *medium* spaziale si intende uno strumento comunicativo basato sulla rappresentazione tridimensionale dello spazio.

<sup>2</sup> Tra le *community* di utenti più attive sono da segnalare quelle che si riferiscono all'uso dei due motori grafici più utilizzati: Unity 3D ed Unreal Engine.

ambienti di realtà virtuale basata sui modelli tridimensionali o su immagini.

Proprio sulla distinzione tra sistemi di realtà virtuale basata su modelli 3D o su immagini ci si sofferma nel primo capitolo, dedicato a mettere ordine nell'universo delle sigle caratterizzanti tale campo di indagine. Realtà virtuale, realtà aumentata, realtà mista, realtà artificiale sono alcune delle sfumature che contraddistinguono quella galassia di termini che popolano il *continuum* Reale – Virtuale. Non ci si dilungherà quindi nell'approfondimento delle ragioni fondative, rimandando questo ai numerosi testi che ne hanno trattato<sup>3</sup>, ma ci si limiterà a chiarire il significato di alcune sigle troppo spesso confuse le une con le altre.

Nel secondo capitolo, si specifica il significato di ciò che ho definito: dimensione logistica dell'immagine virtuale, ovvero quella dimensione che contiene gli attributi fondativi dell'immagine virtuale e delle sue regole costitutive. Regole per lo più desunte e ri-mediate da altri codici artistici e più in generale da tutte quelle espressioni della cultura del tempo che appartengono al paradigma digitale e che hanno plasmato la cultura visiva di massa.

All'analisi grammaticale di questo nuovo linguaggio non si può non affiancare una veloce rassegna delle invenzioni tecnologiche che ne hanno supportato lo sviluppo. Dalle rotonde panoramiche fino ai visori di ultima generazione, il terzo capitolo racconta la storia dei principali brevetti e congegni per la visione immersiva collettiva o solitaria. Questa è anche la storia dei suoi inventori e di alcuni pionieri, poco noti al grande pubblico, che hanno contribuito in maniera sostanziale ad allestire l'officina degli strumenti adesso a nostra disposizione e che oggi ci permettono di giocare, studiare, comunicare, operare a distanza, simulare un volo, rilassarsi o guardare un film.

L'obiettivo del quarto capitolo è invece quello di esaminare e classificare alcune delle principali tecniche di navigazione virtuale, per lo più desunte dai prodotti della cultura videoludica, in relazione alla loro modalità di interazione e alla loro capacità di influenzare la percezione visiva ed i tradizionali canoni prospettici. A partire dalla definizione di

<sup>3</sup> Si veda ad esempio: Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). *Enhancing our lives with immersive virtual reality*, in *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74. In particolare il capitolo 1 esamina i fondamenti ed i concetti alla base dei sistemi di realtà virtuale immersiva.

prospettiva dinamica interattiva e immersiva, si analizza la differenza tra termini quali: presenza (*presence*), immersione (*immersion*) e incarnazione (*embodiment*), in relazione alle modalità di esplorazione dello spazio e all'utilizzo combinato del senso del movimento (*motion*) e del senso dell'orientamento (*wayfinding*) da affiancare alla percezione visiva degli ambienti 3D.

Il quinto ed ultimo capitolo indaga sul potenziale narrativo della realtà virtuale in rapporto al linguaggio cinematografico. Nella grammatica filmica, infatti, la prospettiva dinamica interattiva trova il suo corrispondente in una tecnica di ripresa in prima persona quale la soggettiva cinematografica. Questa è diventata nel tempo anche una modalità stilistica pervasiva capace di raccontare in prima persona. Le capacità narrative di ambienti immersivi basati su modelli o su immagini possono rivelarsi solo a patto di reinventare l'arte del racconto, che deve necessariamente venire a patti con un vocabolario visivo che non prevede fuori campi o il montaggio, almeno per come siamo stati abituati ad intenderlo fino ad ora.

Due sono le appendici al testo. Nella prima, a cura dell'amico e collega Federico O. Oppedisano, si esaminano alcune delle strategie immersive messe in atto dal cinema tradizionale. Tali strategie comprendono il fenomeno dell'illusione filmica, l'estensione dello schermo e della sala, le sperimentazioni sinestetiche e ipertestuali, fino a quelle che coinvolgono l'apparato uditivo e olfattivo. Si pongono inoltre in evidenza le connessioni tra dispositivi pre-cinema, il cinema delle attrazioni e le istanze della virtualità, al fine di ipotizzare nuove possibili funzioni della realtà virtuale immersiva come paradigma "attraattivo" per la conoscenza della cultura cinematografica.

Nella seconda appendice, si riassumono alcune delle indicazioni emerse in questi primi anni di sperimentazione nel disegno per ambienti immersivi. Indicazioni fornite dalla comunità di designer, architetti e programmatori che hanno in tal modo contribuito all'elaborazione di alcune linee guida utili alla progettazione di esperienze VR basate su modelli. Saranno pertanto fornite, mediante diagrammi, sintetiche istruzioni riguardanti, ad esempio, la corretta collocazione di oggetti o interfacce nello spazio 3D in relazione alla velocità o alla direzione di spostamento.



## Definizioni

### 1.1. *VR model-based e VR image-based*

In letteratura scientifica sono numerosi gli articoli o saggi che hanno provato ad individuare una tassonomia dei termini e delle sigle che caratterizzano quell'ambito di ricerca che si occupa di ciò che potremmo definire come una realtà alternativa e immateriale, simulata per mezzo di appositi strumenti hardware e software, meglio conosciuta come realtà virtuale (VR). Per tale motivo, più che dilungarsi su altre possibili definizioni, è interessante comprendere come la VR si articola, quali sono le sue invarianti e come distinguerne le sue ormai numerose derivazioni. Il termine è diventato di dominio pubblico e allo stesso tempo una *buzz word* buona per tutte le occasioni. Realtà virtuale, meglio ancora se accompagnata dall'aggettivo *immersiva*, è divenuta un'espressione di moda utilizzata spesso per donare una fascinazione tecnologica ad uso e consumo del marketing degli eventi.

Partiamo dalle invarianti: per poter essere definita tale un'esperienza VR di tipo immersivo deve soddisfare alcune condizioni riasumibili nelle seguenti caratteristiche fondative (Mandal 2013):

***Orientamento.*** L'orientamento della visione nell'ambiente virtuale nella quale si è immersi deve essere legato all'orientamento della testa dell'osservatore, che in tal modo può utilizzare un'interfaccia naturale per muoversi ed orientarsi nello spazio 3D.

***Stereoscopia.*** La visione deve essere stereoscopica perché necessaria per migliorare la percezione della profondità degli spazi e la tridimensionalità dei modelli che popolano la scena 3D.

**Interattività.** L'utente che vive l'esperienza deve poter interagire con l'ambiente virtuale mediante *gesture* o *controller* specifici al fine di consentire movimenti, interazioni ed in generale la manipolazione delle eventuali interfacce presenti.

**Coinvolgimento sensoriale.** L'illusione di trovarsi completamente immersi in un mondo artificialmente costruito può essere rafforzata da tecnologie uditive o tattili che consentano all'apparato propriocettivo di partecipare all'esperienza.

L'enunciazione di tali caratteristiche è necessaria per poter procedere ad alcune distinzioni tipologiche legate alla terminologia in uso nel momento della redazione di questo volume. Tale confusione è peraltro alimentata principalmente dai media *mainstream* che ad esempio, con disinvoltura, parlano di VR immersiva in riferimento a immagini o video 360°. A titolo esemplificativo, la piattaforma video Youtube, incoraggia per prima tale confusione lessicale nel momento in cui definisce VR i suoi contenuti filmati con tecnologie 360°<sup>1</sup>.

Proprio sulla distinzione tra ciò che definiamo realtà virtuale e video 360° occorre fare alcune considerazioni. Tali riflessioni sono necessarie non tanto per mettere in concorrenza i due termini, quanto per mettere in condizione il lettore di distinguere le due modalità e considerarne le differenti qualità immersive.

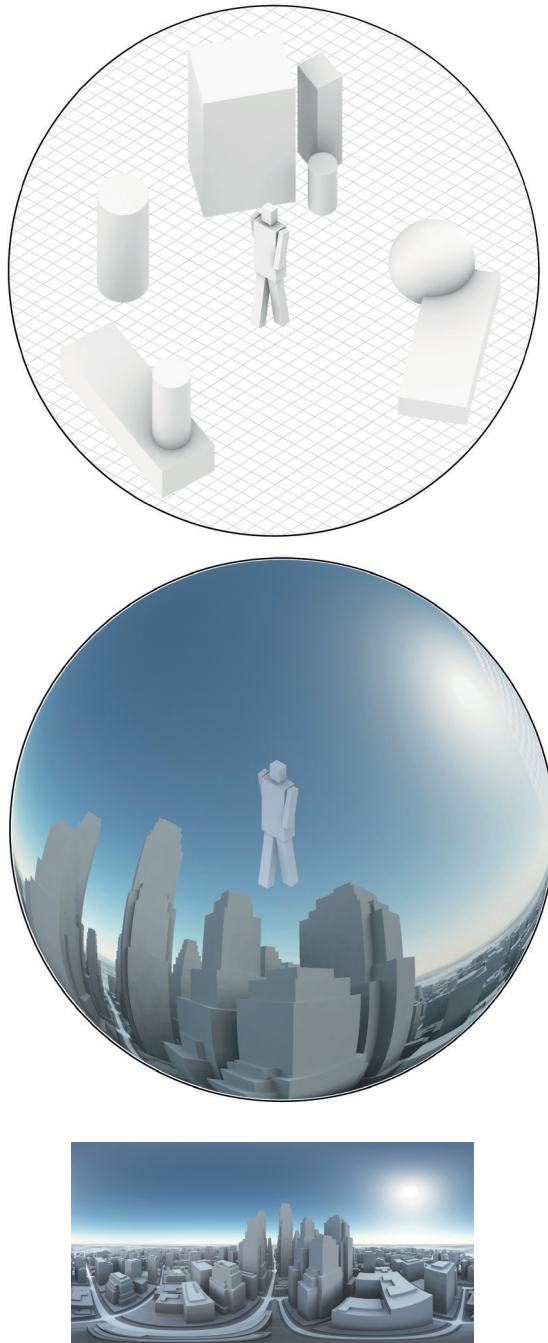
È proprio *immersione* la parola chiave.

Differenti livelli di immersione provocano differenti modalità percettive ed esperienziali. Innanzitutto, si dovrebbe parlare di realtà virtuale basata su modelli (*VR model-based*) in presenza di un ambiente 3D navigabile, e di realtà virtuale basata su immagini o video 360° (*VR image-based*) in presenza di un ambiente sinteticamente rappresentabile da una sfera nella quale il fruitore osserva passivamente ciò che accade sulla superficie interna della sfera stessa.

Dopo tale premessa, possiamo affermare che una modalità è più immersiva dell'altra se una delle due può essere utilizzata per simulare la seconda (Slater e Sanchez Vives, 2016). In questo caso è evidente che se noi ci riferiamo a contenuti *VR image-based*, questi possono

<sup>1</sup> Il canale appositamente dedicato si chiama Youtube VR ed il *claim* recita "VR is going places. Come find out where". Disponibile all'indirizzo: <https://vr.youtube.com> (online il 20 marzo 2020).





**Figura 1.1.** Schema di sintesi di un ambiente di realtà virtuale basata su modelli (in alto) e realtà virtuale basata su immagini (in basso) con la relativa proiezione equirettangolare.

essere replicati interamente mediante un rendering di un modello tridimensionale digitale allestito appositamente per simulare il video 360°. Viceversa, un sistema *VR image-based* non potrà mai replicare la visione immersiva di un modello tridimensionale, perché questa può essere continuamente mutevole, può aggirare ostacoli che occludono la vista e permette avvicinamenti o allontanamenti dagli oggetti presenti sulla scena. Nella VR basata su immagini, il punto di vista è vincolato alla sola rotazione intorno al proprio asse Z (3 DOF) e la quantità di ciò che è visibile è limitato a ciò che è stato ripreso da quel singolo punto di vista.

Esiste quindi una differenza innanzitutto tecnologica tra i due sistemi: la VR basata su modelli può simulare la VR basata su immagini, ma non viceversa. Pertanto, la prima può dirsi maggiormente immersiva rispetto all'altra. Da ciò ne derivano alcune differenze sostanziali che si ripercuotono sui possibili utilizzi dell'uno o dell'altro sistema e, di conseguenza, sulle modalità di disegno, rappresentazione e racconto dell'ambiente virtuale. Entrambi possono quindi essere considerati come due sottoinsiemi della VR che si differenziano per livelli di immersione e, di conseguenza, di interazione con lo spazio agito.

Ovviamente, e come già detto, i due sistemi non sono interscambiabili, così come non sono interscambiabili gli strumenti hardware e software necessari per fruirne.

L'assenza di tale consapevolezza è però alla base di ciò che potremmo definire mancanza di fiducia nel *medium*. Oggi infatti, creare esperienze di realtà virtuale basata su immagini è alla portata di tutti: la diffusione di camere 360° a basso costo, così come la moltitudine di *app*<sup>2</sup> che guidano nella cattura e nello *stitching* di una serie di foto scattate a partire da un unico punto di vista, permettono a chiunque di "fare" realtà virtuale. Il problema è che spesso i contenuti amatoriali sono qualitativamente scarsi sotto molti punti di vista, non ultimo quello legato alla risoluzione delle immagini e dei video utilizzati che provocano quel *discomfort* visivo e percettivo che porta ad avere un cattivo ricordo dell'esperienza virtuale e a declassarla a passatempo per *nerd*.

<sup>2</sup> Basta digitare il termine panorama nell'*App Store* di Apple o nel *Play Store* di Google per avere a disposizione più di cento *app* sviluppate da freelance, piccole aziende o dalle grandi case produttrici di camere 360° quali Samsung, Go Pro o Ricoh.

## 1.2. Realtà virtuale, aumentata e mista

Quando, a metà degli anni '70, Myron Krueger conìò il termine di *realtà artificiale* (Krueger 1983), il suo obiettivo era quello di definire un tipo di esperienza digitale così immersiva da poter essere percepita come reale. Egli usò il concetto di realtà artificiale come strumento per esaminare le relazioni uomo/macchina, sia analizzandone le possibili interfacce di scambio, sia esaminandone le relazioni socio/culturali ad essa connesse.

All'inizio degli anni '90 l'idea di realtà artificiale fu superata dal concetto di *Continuum Reale-Virtuale* sintetizzato graficamente da Paul Milgram (Milgram e Kishino 1994).

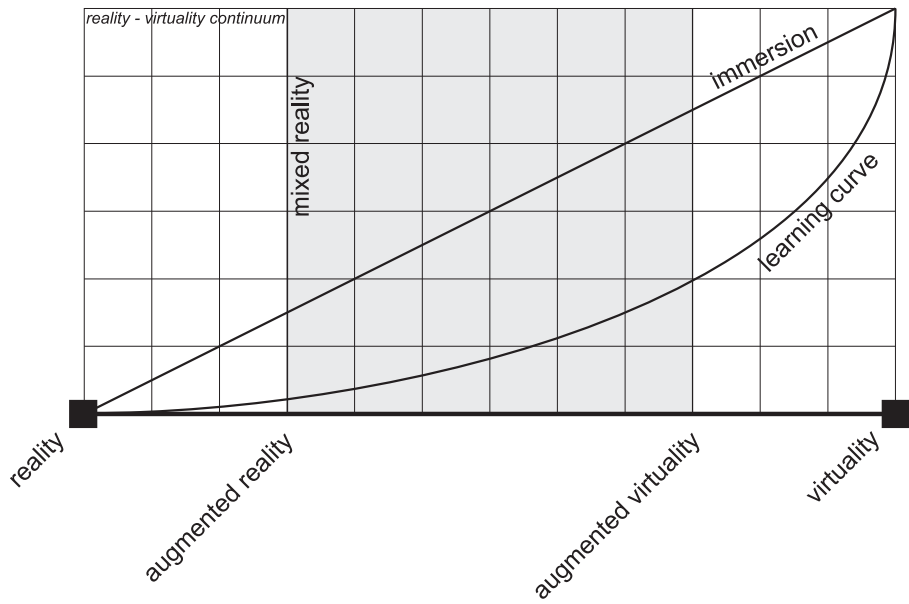
In un segmento orizzontale, egli individuò ai due estremi il *Reale* ed il *Virtuale* e, nell'intervallo tra i due, un tipo di realtà mista (*mixed reality*) che sfuma nella *realtà aumentata* e nella *virtualità aumentata*. Milgram si servì poi di tale definizione per la costruzione di una tassonomia dei sistemi di visualizzazione per ambienti in realtà mista a seconda del grado di immersività richiesta e del dispositivo di immersione.

Tali livelli intermedi appartengono quindi ad una realtà mista, in cui la relazione tra la coppia figura (l'utente che esperisce la realtà) – sfondo (l'ambiente in cui l'utente è immerso) determina il punto del *Continuum* in cui ci si trova.

Se l'utente ha esperienza di una realtà in cui a ciò che è realmente esistente intorno a sé vengono aggiunte informazioni digitali strutturate, ci troviamo nel campo della realtà aumentata, ovvero quel campo della computer grafica che studia la possibilità di sovrapporre alla realtà percepita elaborazioni digitali. Viceversa, se l'utente ha esperienza di una realtà completamente artefatta in cui le informazioni digitali sono strutturate in modo da conformare il mondo percepito, allora ci troviamo in quella che Jaron Lanier nei primi anni '80 definì *realtà virtuale*, concretizzando in tal modo alcune linee di ricerca tecno/culturali che in forma prototipale hanno pervaso letteratura *cyberpunk* ed industria cinematografica alla fine del secolo scorso.

Da ciò ne consegue che l'utente che si trovi a fare esperienza in tale *Continuum* avvertirà sostanziali differenze percettive.

In realtà virtuale l'utente è chiamato a compiere azioni e ad interagire con l'ambiente circostante per mezzo di gesti utili solo ad interrogare tale ambiente con modalità che nulla hanno a che fare con il mondo reale



**Figura 1.2.** Il Continuum Reale-Virtuale così come definito e sintetizzato graficamente da Paul Milgram.