

## La realtà virtuale nell'Italia dei primi anni Novanta

PAOLA LAGONIGRO

Sul finire degli anni Ottanta, soprattutto in seguito alla presentazione dei primi sistemi di realtà virtuale in occasione del SIGGRAPH '89 (Rheingold, 1991, pp. 221-225; Wooley, 1992, pp. 25-27), esplose in tutto il mondo una grande attenzione verso questa nuova tecnologia. E mentre si moltiplicano i convegni, le fiere e le pubblicazioni, anche la stampa generalista (Pollack, 1989; Lewis, 1990) contribuisce alla costruzione di un fenomeno che assume ben presto il profilo di una vera e propria rivoluzione culturale.

Eppure i sistemi di realtà virtuale sono tutt'altro che popolari in questo periodo e così sarà ancora a lungo: bisognerà attendere la commercializzazione dell'Oculus Rift (2016) per assistere a una vera e propria diffusione. Ma la realtà virtuale, ancor prima di essere una tecnologia tangibile, appartiene all'immaginario letterario: è il cyberspazio gibsoniano, l'immagine che più frequentemente viene citata per descrivere sia i nuovi sistemi immersivi, sia il crescente fenomeno delle reti, che finirà col prendere il sopravvento a metà anni Novanta.

L'arco cronologico indagato nel presente contributo<sup>1</sup> si conclude proprio in questo momento: se nel 1990 sono i primi *dataglove* e *head-mounted display* immessi sul mercato a realizzare il sogno della virtualità, nel volgere di pochi anni è il web la nuova promessa, anche perché non ci sono significative novità tecnologiche che favoriscano l'effettiva diffusione dei sistemi VR. In questi anni l'Italia ha un ruolo periferico: accoglie le novità che provengono dal contesto internazionale, ma non può vantare la presenza di università e istituti di ricerca e cultura che invece all'estero svolgono un ruolo primario nella produzione delle più significative installazioni di realtà virtuale. E tuttavia è proprio tale mancanza a generare, come si vedrà, una sperimentazione "dal basso", accompagnata da un

---

<sup>1</sup> Desidero ringraziare Mario Canali, Massimo Cittadini, Antonio Glessi, Maria Grazia Mattei e Fabrizio Savi per le informazioni e i materiali forniti.

dibattito teorico che si riflette in un gran numero di pubblicazioni, convegni e mostre.

Un evento in particolare rappresenta un vero e proprio spartiacque, introducendo in Italia il dibattito sul tema: il convegno *Mondi virtuali*, curato da Maria Grazia Mattei a Palazzo Fortuny sul finire del 1990 (23-24 novembre). Così come nell'espressione inglese *virtual worlds* (Barlow *et al.*, 1990; Wooley, 1992), la declinazione di questo nuovo concetto è plurale: la virtualità è una *summa* di temi e di ricerche tecnologiche che vanno avanti almeno dagli anni Sessanta e che interessano la computer grafica e gli studi sulle interfacce uomo-macchina. Le prospettive seguite nel convegno veneziano sono pertanto molteplici, coinvolgendo non solo la ricerca tecnologica, ma anche i temi letterari, filosofici, psicologici e sociologici che ne scaturiscono. Un approccio adottato anche a Linz, appena due mesi prima, per i simposi che avevano animato Ars Electronica in un'edizione intitolata, non a caso, *Digitale Träume, Virtuelle Welten*.

Come nella nota manifestazione austriaca, a Venezia sono presenti i protagonisti della ricerca tecnologica, come Scott Fisher e Walter Robinett, ossia i ricercatori della NASA che avevano lavorato al progetto *Virtual Interface Environment Workstation*, il primo sistema immersivo di realtà virtuale, mentre Jaron Lanier, il fondatore della VPL, la società che sviluppa e commercializza i dispositivi della NASA, era stato invitato da Mattei già nel 1989 in occasione di un altro convegno tenutosi a Palazzo Fortuny (*Nuova immagine e formazione*). *Mondi virtuali* apre inoltre una riflessione sulla cybercultura, con William Gibson e Timothy Leary, ma anche sull'estetica e la sociologia, con Derrick de Kerchove, Philippe Quéau e Paul Virilio<sup>2</sup>. Nessuno degli ospiti è italiano: un atteggiamento esterofilo giustificato non solo da un ovvio gap tecnologico rispetto alla ricerca statunitense, ma anche dalla mancanza di quell'apparato istituzionale che, non troppo lontano dai confini nazionali, ha dato vita a realtà come *Imagina* a Montecarlo e il già citato Ars Electronica. È normale dunque che l'Italia guardi all'estero, anche se, rispetto al decennio precedente, qualcosa sta cambiando: le tecnologie digitali sono entrate ormai nella quotidianità e lo stesso *Mondi virtuali* dimostra che non c'è più un grosso scarto temporale rispetto al dibattito internazionale.

---

<sup>2</sup> Di *Mondi virtuali* non sono stati pubblicati gli atti. Le informazioni sul convegno provengono da una conversazione di chi scrive con Maria Grazia Mattei (10 aprile 2021). Per un confronto con la manifestazione di Linz, si veda il programma (*Ars Electronica*, 1990).



Fig. 1 – Fabrizio Savi, *Babyt* al Festival Arte Elettronica di Camerino, 1988

### *Realtà artificiale e low tech*

Gli artisti italiani che si lasciano affascinare dalla realtà virtuale sono perlopiù provenienti dalla scena dell'arte elettronica degli anni Ottanta. Tra essi, Daniela Bertol che, a cavallo tra i due decenni, realizza una serie di installazioni immersive chiamate *Architecture of Images*, che pur non in-

cludendo dispositivi VR, giocano sulla relazione tra spazio reale e sua rappresentazione (Lagonigro, 2021). Del resto Bertol, trasferitasi negli Stati Uniti già nel 1986, pur continuando saltuariamente a esporre anche in Italia, vive per così dire “da vicino” la rivoluzione della realtà virtuale e più tardi sarà autrice di un libro su questo tema (Bertol, 1996). Fabrizio Savi, invece, è tra i primissimi artisti italiani a esplorare l’interattività, attraverso una serie di videoinstallazioni presentate, nella seconda metà degli anni Ottanta, al Festival Arte Elettronica di Camerino (Bordini, Gallo, 2018). Uno di questi lavori, *Babyt* (1988) [Figura 1], si presenta come una sorta di ritratto dinamico: il volto di una ragazza, visualizzato su un monitor inserito all’interno di una piramide in tubi metallici, segue con lo sguardo lo spettatore e cambia espressione in base alla sua posizione. L’opera si basa su un sensore ottico brevettato dall’artista, in grado di captare i movimenti del fruitore trasmettendoli al computer grazie a un convertitore analogico-digitale (Lagonigro, 2020). Aggiornata con un sistema informatico più complesso e intitolata *Babytland*, ma di fatto identica nella dinamica interattiva, l’installazione sarà presentata nel 1992 al Teatro Artemide di Roma come un’opera di realtà virtuale (Feliziani, 1992), a testimonianza della diffusione e centralità di questo tema nel dibattito sulle tecnologie digitali all’inizio del decennio.

In effetti, se oggi con l’espressione “realtà virtuale” ci riferiamo prevalentemente a sistemi immersivi, nei primi anni Novanta c’è una distinzione tra *immersive VR*, identificata con l’uso dell’*head-mounted display* e del *dataglove*, e la *third person* o *projected reality*: in buona sostanza la realtà artificiale di Myron Krueger<sup>3</sup>. In quest’ultimo caso, il sistema non va indossato, ma è distribuito nell’ambiente: ripresi da una videocamera, si vedrà la propria immagine proiettata all’interno di uno scenario sintetico con il quale si può interagire. È questa la dinamica di *Video-place*, il sistema a cui Krueger lavora già negli anni Settanta e che perfezionerà nel decennio successivo, coniando l’espressione “realtà artificiale”. In *Video-place*, dove la grafica è bidimensionale e l’immagine del partecipante è ridotta a una *silhouette*, non c’è l’illusione della profondità: l’accento è posto piuttosto sull’interazione con le immagini digitali. Lo “spettatore-attore”, anziché avere il campo ottico sostituito da uno scenario virtuale,

---

<sup>3</sup> La distinzione, ripresa anche da Maldonado (2015, pp. 48-49), proviene dalla classificazione proposta al SIGGRAPH '91, dove viene indicata anche una terza forma di realtà virtuale: la *desktop-vehicle*, basata sull’uso di occhiali stereoscopici e un comune PC (Bricken, 1992; Gabrieli, 1993).

vedrà la propria immagine, in diretta, interagire con una “realtà artificiale” (Krueger, 1991).

Se l'opera di Savi più su menzionata non permette allo spettatore di vedersi nello schermo, probabilmente la sua associazione alla realtà virtuale è piuttosto impropria e tuttavia vi si ritrovano delle affinità sia nel sistema tecnologico, basato sulla conversione di un segnale analogico in un segnale digitale, sia nella dinamica interattiva, consistente nella possibilità di agire nello spazio con il proprio corpo, senza toccare alcun dispositivo, per modificare un'immagine di sintesi.

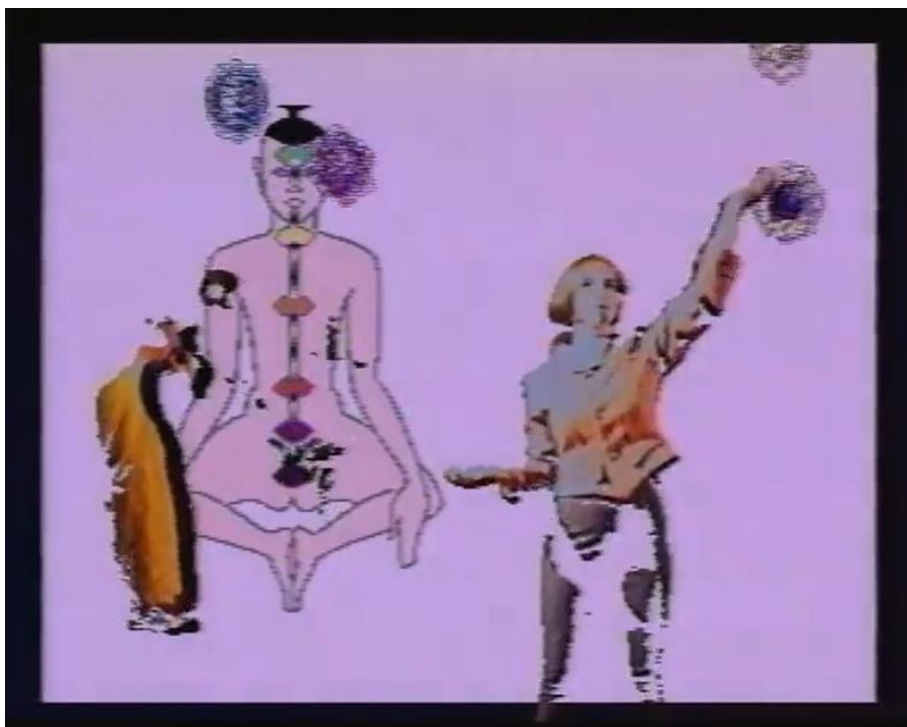


Fig. 2 – Giovanotti Mondani Meccanici, *Buddah Vision*, 1991

La realtà artificiale di Myron Krueger è anche alla base di una serie di opere dei Giovanotti Mondani Meccanici, gruppo fondato nel 1984 da Antonio Glessi e Andrea Zingoni, ai quali si aggiungerà ben presto il musicista Maurizio Dami. Partendo dall'estetica *low-tech* dei personal computer, i GMM avviano negli anni Ottanta un progetto interdisciplinare che vede nella tecnologia una forma di espressione creativa e comunicativa che attraversa il fumetto, il video, la televisione, il teatro, la musica, senza es-

sere ingabbiata dai limiti di un determinato ambito artistico o di uno specifico medium (Amaducci, 2003, pp. 93-102, Bazzichelli, 2006, 117-122). Al 1991 risale *Buddah Vision* [Figura 2], la prima di una serie di opere realizzate con la collaborazione di Massimo Contrasto (pseudonimo di Massimo Cittadini) e Tommaso Tozzi e basate sul *Mandala System*, software sviluppato dall'azienda canadese Vivid Group per Commodore Amiga e derivato dalle ricerche di Krueger. Come in *Videoplace*, tale sistema permetteva di mixare l'immagine dell'utente, ripreso da una videocamera, con uno scenario sintetico e di trasformare il contatto tra la figura ripresa in diretta e gli oggetti grafici in una risposta visiva o sonora.

*Buddah Vision* viene realizzata per la mostra *Computer e arte*, curata da Maria Grazia Mattei e Claudio Prati presso Villa Ciani a Lugano. L'installazione, pensata come un viaggio tra gli archetipi spirituali del buddismo tantrico, è suddivisa in quattro ambienti ispirati ai quattro elementi - acqua, aria, terra, fuoco - all'interno dei quali lo spettatore può agire innescando risposte musicali. Ripreso da una videocamera, il partecipante vedrà la propria immagine in una serie di monitor, immersa in uno scenario bidimensionale e potrà, ad esempio, attivare dei suoni raccogliendo dei fiori di loto (Bazzichelli, 2006, p. 122). Il percorso spirituale e meditativo, che nel buddismo mira a superare i limiti della fisicità corporea, trova un parallelismo nell'esperienza della realtà virtuale: nelle intenzioni dei suoi autori, *Buddah Vision* permette un'espansione della possibilità mentali e sensoriali e, abbandonando la pesantezza del proprio corpo, «trasporta il viaggiatore/visitatore all'interno dello schermo dove il suo simulacro telematico può interagire con suoni e segni che sono la chiave d'accesso ad acidi mondi paralleli» (*Cybernauti*, 1993, p.n.n.).

I riferimenti alle filosofie orientali, uniti a una fascinazione per la psichedelia, sono già presenti nel lavoro dei GMM da tempo, come negli *Electronic Mandala* (1989-91), definiti una «tecnica di liberazione» all'interno di una «ricerca sullo Stato di Natura della Sacralità Elettronica» (Giovannotti Mondani Meccanici, 1995). Con l'installazione *Tecnomaya in Infotown*, che precede di qualche mese *Buddah Vision*, i mandala elettronici, si inseriscono all'interno di un flusso di informazioni, immagini e messaggi provenienti da banche dati di tutto il mondo (Bazzichelli, 2006, p. 119). È proprio questo accento sulla comunicazione, più che sull'illusorietà di uno scenario sintetico, la chiave per comprendere la virtualità nel lavoro dei GMM, una comunicazione che con il Mandala Sy-

stem diventerà anche fisica, corporea, sfruttando la possibilità del sistema di creare un'interazione con lo spettatore. Tali potenzialità comunicative saranno sviluppate nell'installazione *Contatti di prima mutazione*, realizzata per *Futuro Remoto* a Napoli nel 1993.

«Ho definito "contatti di prima mutazione" lo stadio primitivo di comunicazione tra corpi umani situati in luoghi remoti e smaterializzati grazie all'utilizzo di tecnologie digitali», scrive Zingoni (1993). In questa installazione, le videocamere sono due – posizionate in due spazi diversi – e mettono in comunicazione due persone in una (non troppo spirituale) partita di ping-pong virtuale, accentuando, con il richiamo ai *videogame*, la dimensione ludica – componente fondamentale del Mandala System – ma soprattutto la dinamica comunicativa.

Proprio pensando alle opere dei GMM, ma anche a ben diverse installazioni come *Interactive Plant Growing* di Christa Sommerer e Laurent Mignonneau, Maria Grazia Mattei fotografa i primi anni di sperimentazioni artistiche basate sulla realtà virtuale, marcandone la distanza dai più dibattuti sistemi immersivi. Secondo Mattei, anziché sfruttare gli *head mounted display*, a questa data ancora troppo ingombranti e costosi, gli artisti avrebbero piuttosto esplorato le possibilità comunicative della realtà virtuale, puntando alla plurisensorialità dell'esperienza, all'interattività e alla processualità, ossia alla possibilità di «coinvolgere il fruitore in un accadimento dinamico, da cogliere nel suo insieme e non in una sola delle sue parti» (Mattei, 1993, p. 33; 2018). In effetti, nei primi anni Novanta, in Italia come all'estero, la realtà virtuale coinvolge prima di tutto la possibilità di creare una connessione tra spazio reale e spazio simulato. L'interattività, ancora scarsamente esplorata in ambito artistico nel decennio precedente, ma alla base dell'inarrestabile successo dell'industria videoludica, diventa ora non solo un'opportunità, ma il vero fulcro della sperimentazione elettronica e digitale.

Ma ciò che emerge più di ogni altra cosa, negli esempi fin qui analizzati, è quell'attitudine all'autoproduzione, aspetto che caratterizza già la scena italiana della video e computer art degli anni Ottanta, dalla quale provengono gli artisti che si avvicinano alla realtà virtuale. Un aspetto inevitabilmente derivante dalla mancanza di adeguati supporti economici da parte di università e istituti di ricerca e che favorisce, tuttavia, la nascita di una sperimentazione dai tratti peculiari, se paragonata al contesto internazionale, e caratterizzata da un'estetica *low tech* e da una produzione "dal basso". Nonostante la ricerca di un'esperienza che coinvolga la fisicità dello spettatore, che con il suo corpo modifica le immagini sullo



schermo, siamo distanti dalla creazione degli effetti immersivi visibili, ad esempio, in alcune opere di Jeffrey Shaw negli stessi anni, così come dalla riflessione sulla simulazione della natura che si trova nelle opere di Sommerer e Mignonneau.

Il medesimo approccio "dal basso" lo si ritrova anche in un altro artista che utilizza il Mandala System: Massimo Contrasto che, a partire dalla collaborazione con i GMM, comincerà una propria produzione con il software della Vivid Group. La prima opera è *Reale scelta virtuale*, presentata nel 1992 alla Galleria Neon di Bologna e articolata in quattro scenari in cui l'utente, muovendosi, può dipingere, attivare dei suoni e modificare delle parole. *Uomo macchina* (1993) è invece un omaggio alla storia dell'arte, sottratta alla semplice contemplazione: le opere di Duchamp, Malevic, Pollock e altri artisti diventano interattive, modificabili, sia nelle componenti visive, sia grazie all'associazione di suoni a ciascun contatto tra spettatore e oggetto grafico (*Cybernauti*, 1993, p.n.n.; Caronia, 1993d). In entrambe le opere, si tratta di attivare dei processi in cui è l'utente il protagonista, con una dinamica molto vicina a quella dei videogiochi. Ma soprattutto di creare delle esperienze che non si basino sulla simulazione della realtà, ma sulle potenzialità comunicative che possono offrire mezzi molto comuni e poco sofisticati come i personal computer (Bazzichelli, 1999, pp. 311-319).

Bisogna ricordare che, oltre all'uso di tali mezzi, le installazioni con il Mandala System si basano anche sul ricorso a tecnologie analogiche, in particolare la videocamera che permette allo spettatore di agire e di guardarsi agire in tempo reale. Una dinamica, in un certo senso, già esplorata dalla videoarte degli anni Settanta che, soprattutto attraverso l'uso del circuito chiuso, analizzava il meccanismo linguistico del nuovo medium. Sfruttando le possibilità della diretta, l'opera si costituiva come processo, come evento performativo all'interno di uno spazio teatralizzato, tutti aspetti che ritroviamo anche nelle installazioni interattive di inizio anni Novanta (Valentini, 2003), ma aggiornati nel contesto della realtà virtuale, di una tecnologia che mette al centro l'esperienza corporea dello spettatore, invitandolo a interagire con un universo sintetico e responsivo.

### *Il dibattito teorico*

Nei primi anni Novanta, molte sperimentazioni legate alle nuove tecnologie fioriscono negli ambienti controculturali e, più precisamente, in



quella scena cyberpunk che in Italia si diffonde proprio in questo periodo – con un certo ritardo rispetto agli Stati Uniti – assumendo delle connotazioni politiche oltre che letterarie (Bazzichelli, 2006). Non stupisce, ad esempio, trovare i primi articoli sulla realtà virtuale tra le pagine della rivista che rappresenta il punto di riferimento del cyberpunk in Italia: *Decoder*, che apre l'unico numero pubblicato nel 1991 con un resoconto dell'ultima edizione di *Ars Electronica* e un accenno al convegno *Mondi Virtuali*, per poi introdurre il guru della realtà virtuale, Jaron Lanier, con la traduzione di una lunga intervista di John P. Barlow (1991).

Tra i principali responsabili della diffusione della letteratura cyberpunk in Italia, non si può non menzionare Antonio Caronia, che con la sua attività di critico e saggista, è stato tra i massimi interpreti dei fenomeni culturali e artistici basati sulle cosiddette “nuove tecnologie”, oltre ad aver curato, nel 1994, l'edizione italiana dell'antologia *Virtual Reality* di Sandra Kay Helsen e Judith Paris Roth (1991), presentando al lettore italiano i saggi dei più autorevoli ricercatori d'oltreoceano, come Scott Fisher, Brenda Laurel e Randal Walser. Nella postfazione di questa pubblicazione, Caronia (1994, pp. 139-133) confronta il dibattito italiano e quello americano, descrivendo una situazione nient'affatto positiva, nella quale le promesse maggiori sarebbero, nel contesto nostrano, proprio nella cultura cyberpunk che propone un approccio alla tecnologia alternativo all'establishment politico e industriale e ai modelli di consumo prevalente. Per il resto, in Italia, oltre a una generale approssimazione informativa e all'insistenza sugli aspetti mirabolanti o catastrofici della realtà virtuale, il dibattito si sarebbe polarizzato sulle tesi di Tomás Maldonado e di Elémire Zolla<sup>4</sup>.

Il riferimento è in particolare a due libri comparsi entrambi nel 1992: *Reale e virtuale* e *Uscite dal mondo*. Due testi estremamente diversi, tanto negli argomenti trattati, quanto nelle tesi sul virtuale: da una parte una posizione critica e scettica, dall'altra una entusiastica. Maldonado riattualizza il problema del rapporto tra realtà e sua rappresentazione alla luce delle immagini virtuali, ma soprattutto mette in guardia dal trionfalismo che accompagna ogni nuova tecnologia, sollevando le negative conseguenze sociali e culturali di un mondo virtualizzato. In *Uscite dal mondo*, invece, abbiamo un'idea di realtà virtuale come dimensione alternativa, entusiasticamente accolta quale realizzazione di un sogno che l'uomo ha

---

<sup>4</sup> Questi concetti sono esposti da Caronia già l'anno precedente in un articolo comparso sulla rivista *Virtual* (1993a) e nel saggio *Icone neuroniche sulle autostrade virtuali* (1993b).

dalla notte dei tempi. Zolla infatti inquadra la realtà virtuale all'interno di un'ampia trattazione riguardante le esperienze di evasione dal mondo, come quelle dei riti sciamanici, e descrive l'*head-mounted display* come degli occhiali magici che «mostreranno la natura illusoria d'ogni realtà, la sua scambievolezza, la sua sostituibilità e faranno quindi accedere o molti o pochi al massimo fine, la liberazione» (Zolla, 1992, p. 31). L'*hype* creato dai media in questo periodo, talvolta sospinto da quell'approssimazione informativa di cui parla Caronia, permette di comprendere l'interessamento verso la realtà virtuale anche da parte di un intellettuale come Zolla, da sempre critico nei confronti della società contemporanea e del sistema massmediatico.

Toni sensazionalistici che descrivono visioni fantastiche sono tra i più frequenti, parallelamente a chi demonizza la realtà virtuale paragonandola alle droghe (Gnoli, 1992): due facce di una stessa medaglia che nasconde una situazione reale ben diversa. Infatti, nei primi anni Novanta, gli *head-mounted display* sono ancora troppo costosi e scarsamente diffusi e chi ha la fortuna di provarli non può non avvertire una certa delusione nel vedere uno scenario ben distante da quello reale, sia per le limitazioni della grafica e della risoluzione, sia per i lunghi tempi di latenza dovuti alla necessità di processare un'elevata quantità di dati (Grimsdale, 1993).

Eppure il tema della virtualità è estremamente attuale, come dimostra anche la XVIII Triennale di Milano (1992), il cui percorso espositivo è introdotto, spazialmente e concettualmente, dalla mostra *Naturale-Virtuale (Esposizione Internazionale, 1992, pp. 30-63)*. Curata da Gianfranco Bettetini, Gillo Dorfles e Ugo La Pietra, l'esposizione affronta il tema andando ben al di là dei soli sistemi immersivi e interattivi, aprendo una riflessione sui risvolti culturali e sociali della pervasiva diffusione delle tecnologie. Indagando soprattutto l'ambiente domestico, ci si chiede quali siano le ripercussioni dei sistemi elettronici nella vita quotidiana, come nella *Casa virtuale* di Ugo La Pietra, in cui l'arredo domestico è fatto di schermi e proiezioni che addirittura si sostituiscono alle finestre<sup>5</sup>. Ma è nella sezione dei "laboratori virtuali", coordinata da Fausto Colombo e Maria Grazia Mattei, che diventa centrale il tema della realtà virtuale. Pur restringendosi a pochi esempi, c'è qui un tentativo di definire e classificare le diverse sfaccettature del fenomeno, sintetizzandolo in tre filoni di ricerca: la simulazione realistica dei comportamenti tramite sistemi inte-

---

<sup>5</sup> Già nel 1983 La Pietra realizza la Casa Telematica, dove a dominare è il piccolo schermo.

rattivi, la realtà artificiale e l'immersività. Gli unici artisti presenti sono Michael Naimark, con due installazioni interattive<sup>6</sup> e i Giovanotti Mondani Meccanici, con *Silicon Sounds for Dusty Actors*, altra opera basata sul Mandala System, mentre l'esperienza dell'immersione, tramite *head-mounted display* e *dataglove*, è affidata a un progetto dell'azienda italiana R&C ELGRA.

Ma l'anno più significativo per la realtà virtuale in Italia sembra essere il 1993, quando vedono la luce una serie di pubblicazioni, nuove riviste, mostre e convegni. Tra settembre e novembre nascono due mensili che danno ampio spazio al tema: *Virtual* e *Neural*. Se quest'ultimo si concentra in un primo momento su temi come la fantascienza, le BBS, la musica elettronica e le novità tecnologiche provenienti da tutto il mondo, aprendosi solo più tardi all'arte digitale (soprattutto la net art), *Virtual* è una rivista specificamente dedicata alla realtà virtuale e a tutto ciò che le ruota attorno<sup>7</sup>, dando spazio tanto ad articoli più tecnici - che presentano i nuovi prodotti disponibili sul mercato o le più rilevanti ricerche scientifiche - quanto alla riflessione teorica e alla sperimentazione artistica. Con gli articoli di Antonio Caronia, Maria Grazia Mattei e Carlo Infante si parla di arte e "nuove tecnologie", in Italia ma anche nelle più interessanti manifestazioni internazionali, come il SIGGRAPH, Imagina e Ars Electronica. Vi sono interviste a Jean Baudrillard, Jaron Lanier e Paul Virilio e articoli di Derrick de Kerckhove, Myron Krueger, Philippe Quéau e Howard Rheingold. Sin dal primo numero, lontano dai facili sensazionalismi, *Virtual* problematizza la realtà virtuale, accogliendo i punti di vista dei principali ricercatori, intellettuali, scrittori e artisti italiani e internazionali. E nonostante gli sforzi nel presentare le più interessanti novità tecnologiche, emerge l'opinione realistica in base alla quale la realtà virtuale è ancora ai primi passi: è insomma più nell'immaginario, nelle sognanti visioni di un futuro che ancora non c'è (Quéau, 1994).

Sfogliando le pagine di *Virtual*, ci si imbatte anche nelle recensioni delle novità editoriali. Il 1993 è del resto l'anno in cui sono tradotti alcuni scritti fondamentali: dopo la pubblicazione in italiano di *Artificial Reality II* di Krueger (1991) nel 1992<sup>8</sup>, è la volta dei testi all'epoca più esaurienti e completi sul tema: *Virtual Reality* di Rheingold (1991) e la raccolta *Cyber-*

---

<sup>6</sup> *Eat* e *VBK (A Moviemap of Karlsruhe)*, entrambe basate sull'uso del videodisco.

<sup>7</sup> Direttrice della rivista è Stefania Garassini, autrice dei paragrafi dedicati alla realtà virtuale in *Le nuove tecnologie della comunicazione* (Bettetini, Colombo, 1993, pp. 76-114).

<sup>8</sup> Introdotta da Francesco Gardin, tra i primi studiosi di realtà virtuale in Italia e fondatore dell'ARS (Artificial Reality Systems), società milanese che sviluppa ambienti virtuali.

*space* a cura di Michael Benedikt (1991). Sul versante dei *media studies*, sempre nel 1993, viene data alle stampe la traduzione di *Brainframes* di de Kerckhove (1991) che, sulla scia delle teorie di McLuhan<sup>9</sup>, definisce la realtà virtuale come un prolungamento tecnologico dell'immaginario individuale e collettivo. Per quanto riguarda gli autori italiani, sono pubblicati due libri che, oltre ad accogliere gli scritti di ricercatori e studiosi internazionali fin qui citati, danno anche un'idea sullo stato dell'arte in Italia: *Del Virtuale*, a cura di Gabriella Belotti (1993) e *Realtà del Virtuale* di Pier Luigi Capucci (1993).

Studioso del rapporto tra arte e tecnologia fin dalla seconda metà degli anni Ottanta, nel 1993 Capucci è anche curatore di due mostre in cui emerge il tema del virtuale: *Inframondi*, parte della più ampia manifestazione *Cybernauti* a Bologna, e *La natura virtuale* a Modena, entrambe accompagnate anche da convegni in cui si discutono i temi più caldi del momento: la virtualità, gli ipertesti, le reti (Caronia, 1993c). Sebbene non tutte le opere esposte siano interattive<sup>10</sup>, è questo il tema emergente nei testi critici, dove Capucci esamina il passaggio dall'arte della contemplazione all'arte della partecipazione (*Cybernauti*, 1993, p.n.n.): l'opera da oggetto si fa processo di relazioni, diventa un "artefatto processuale" sensibile agli stimoli esterni, mentre «l'artista deve tener conto non solo del dato tecnico dell'opera ma anche delle sue capacità dialogiche, comunicative [...] e progetta e mette in atto una sorta di potenzialità, di virtualità esistenziale di questi artefatti processuali» (Capucci, 1993a, pp. 5-6).

Sono temi, questi, già dibattuti all'inizio del 1993 in occasione di un affollato incontro che si tiene alla Fondazione Mudima di Milano il 14 gennaio. In tale occasione viene letto e discusso *Per una nuova cartografia del reale*<sup>11</sup>, un manifesto che nasce dall'esigenza di riflettere sulle conseguenze sociali e culturali della realtà virtuale, arrivando a un ripensamento delle pratiche artistiche. Si tratta di un testo collettivo che viene firmato da Antonio Caronia, a cui si deve la stesura finale, Gino Di Maggio della Fondazione Mudima, Maria Grazia Mattei e dagli artisti Mario

---

<sup>9</sup> Oltre a essere allievo di McLuhan, de Kerckhove è a questa data direttore del McLuhan Program in Culture and Technology dell'Università di Toronto.

<sup>10</sup> Tra le opere interattive, oltre a quelle già citate di GMM e Massimo Contrasto, *Cybernauti* espone *Telespecchio* di Sabine Reiff, *Hacker Art BBS* di Tommaso Tozzi e *Degli avi - Libera la memoria* di Giacomo Verde, mentre a *La natura virtuale* sono presenti *Happening digitali interattivi* di Tommaso Tozzi e *Roto-dentro* di Giacomo Verde.

<sup>11</sup> Il testo è stato pubblicato per la prima volta su Il manifesto del 19 febbraio 1993 e successivamente in Caronia (1996, pp. 185-189) e in Verde (2007, pp. 21-24).

Canali, Antonio Glessi, Paolo Rosa e Giacomo Verde. La realtà virtuale non è qui concepita come una tecnologia a sé stante, né dominante, ma come «emblema di un tentativo di ridefinizione del ruolo dell'arte e della comunicazione» (Caronia, 1996, pp. 186-187). Il presupposto è cioè che questo nuovo medium «sia in grado di operare l'estensione più integrata delle facoltà umane che mai si sia vista, perché estende insieme i singoli sensi, le capacità cognitive e l'intero corpo dell'uomo» (Caronia, 1993b, p. 72). La realtà virtuale, pur essendo ancora una tecnologia poco diffusa, viene cioè percepita già come una rivoluzione tale da mettere in discussione le dinamiche sociali, le facoltà psichiche e cognitive dell'uomo e, di conseguenza, i prodotti culturali della nuova epoca che egli vive.

Il cambiamento più radicale che *Per una nuova cartografia del reale* dichiara è il «rovesciamento del predominio dell'immagine, [...] del senso della vista, e l'emergere di una nuova rete di rapporti, più ricca e problematica del corpo col mondo» (Caronia, 1996, pp. 185-186). Fulcro di tali riflessioni è dunque l'uomo stesso poiché la realtà virtuale agisce sui suoi sensi e impone un ripensamento dell'esperienza corporea: «le realtà virtuali ci consentono non solo l'esperienza di altri io virtuali, ma addirittura la contemplazione di un "alter ego", di un sé disincarnato che realizza [...] l'esperienza di un corpo disseminato, dislocato, smaterializzato» (Caronia, 1996, p.188). Concetti che Caronia avrebbe in seguito sviluppato in *Il corpo virtuale* (1996), scritto in un momento in cui con "virtuale" ci si riferisce ormai prevalentemente a Internet: lo spazio virtuale per eccellenza, punto di arrivo del processo di "fuoriuscita dell'uomo dal proprio corpo" - come scrive l'autore - cominciato con la modernità<sup>12</sup>.

Nello stesso incontro alla Fondazione Mudima, viene presentato anche il documento *Itinerario pilota in cinque punti* [Figura 3] che tenta di focalizzare le premesse esposte nel manifesto, individuando cinque aspetti peculiari dell'opera d'arte: l'eventualità (l'arte è un evento, un processo), l'autore collettivo (il processo artistico si definisce nella continua interazione tra co-autori, discipline, tecnologie e fruitori), l'interattività, la virtualità e la plurisensorialità (*Itinerario pilota*, 1993).

---

<sup>12</sup> A proposito della riflessione sul rapporto tra corpo e tecnologie si veda anche la raccolta di saggi a cura di Capucci (1994).

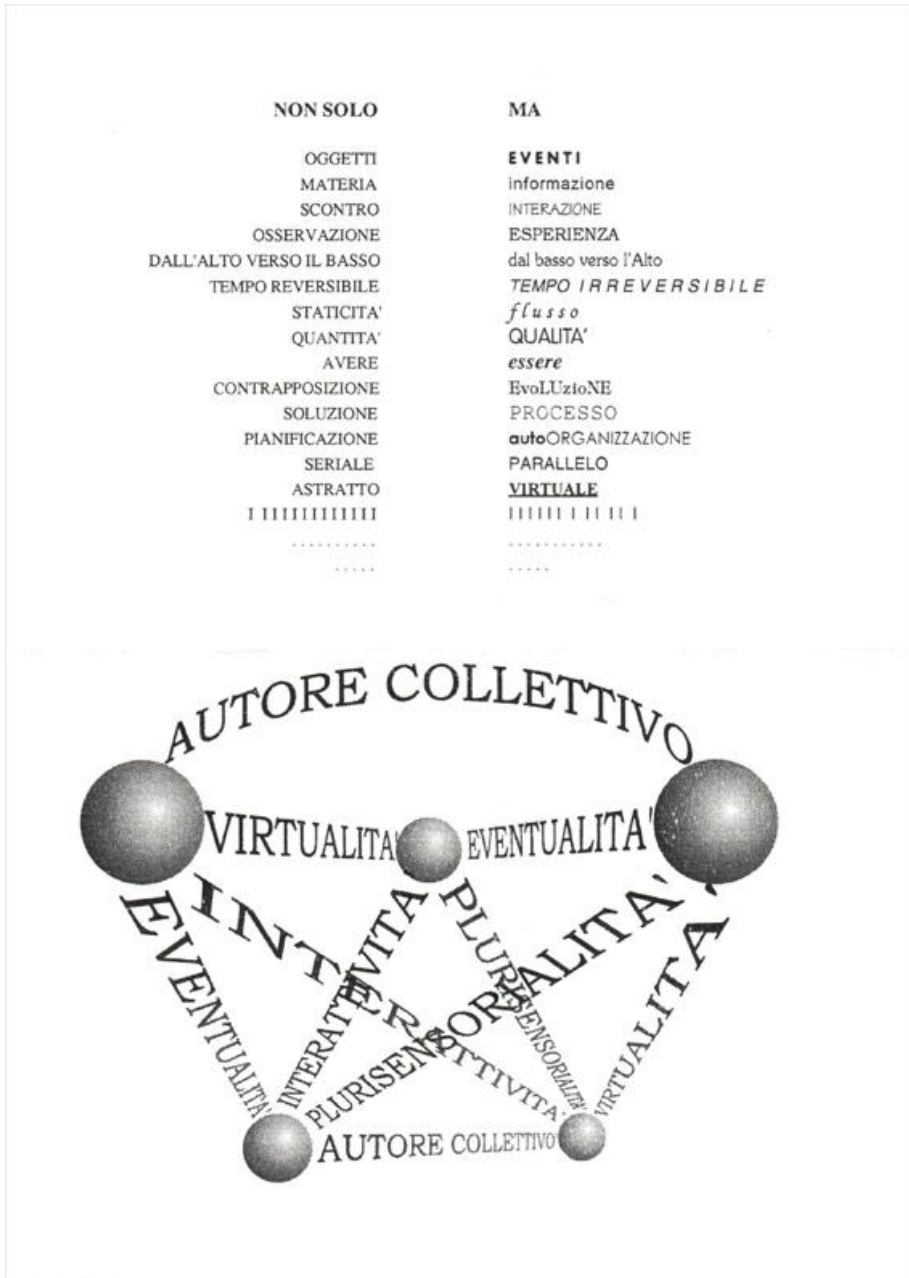


Fig. 3 - Schema illustrativo del testo *Itinerario pilota in cinque punti*, 1993

Si tratta di temi, a questa data, solo in parte esplorati dagli artisti presenti alla Fondazione Mudima, firmatari del manifesto. Mario Canali è probabilmente il più vicino a questi concetti: ha una lunga esperienza nella computer art, cominciata nel 1985 con la costituzione del gruppo Correnti Magnetiche<sup>13</sup> e, come si vedrà più avanti, in questo momento sta lavorando alla sua prima installazione di realtà virtuale immersiva. L'idea dell'opera come evento, come processo comunicativo e relazionale, è sicuramente presente nel lavoro di Antonio Glessi, di cui si è già parlato, ma anche di Giacomo Verde, convinto sostenitore di un approccio "dal basso" alla tecnologia. L'artista definisce le sue opere "tekno-performance" e "operazioni", ponendo l'accento sulla dimensione politica e sociale, sugli aspetti relazionali in situazioni partecipative di tipo performativo (Vassallo, 2018). Sul solco di queste sperimentazioni, l'anno precedente aveva preso parte con Pigreca (Flavia Alman e Sabine Reiff) a *Piazza Virtuale* per la documenta di Kassel, realizzando con il gruppo di Amburgo Van Gogh TV un collegamento satellitare che metteva in contatto piazze italiane e internazionali. Infine Paolo Rosa, già a partire dai "videoambienti" di Studio Azzurro dei primi anni Ottanta, aveva esplorato il rapporto tra realtà e suo doppio elettronico, avvicinandosi a un'idea di virtualità che risiede nella coesistenza tra oggetto ripreso e sua immagine. È proprio intorno alla metà degli anni Novanta, dopo l'incontro alla Fondazione Mudima, che il gruppo si avvia verso la fase interattiva degli "ambienti sensibili" – inaugurata con *Tavoli (Perché queste mani mi toccano?)* (Mattei, Ortoleva, Pozzi, 1995, p. 109) – basati sul ricorso alle "interfacce naturali" e alla definitiva fuoriuscita dai limiti costrittivi del monitor a tubo catodico.

Le premesse tracciate in *Per una nuova cartografia del reale* daranno vita, solo più di un anno dopo, alla nascita dell'associazione AGAVE (Atelier Gluck Archivio Virtuale degli Eventi)<sup>14</sup> che organizzerà per qualche anno convegni, eventi e seminari, prima che la coesione di intenti iniziale si dissolva (Balzola, Rosa, 2011, pp. 49-50).

---

<sup>13</sup> Correnti Magnetiche è fondato da Adriano Abbado, Mario Canali e Riccardo Sinigaglia. Nel 1993 i componenti sono: Flavia Alman, Mario Canali, Marcello Campione, Sabine Reiff, Stefano Roveda e Riccardo Sinigaglia.

<sup>14</sup> Oltre ai firmatari di *Per una nuova cartografia del reale*, aderiscono ad AGAVE: Claudio Prati, Fabio Malagnini, Carlo Infante, Andrea Zingoni, Massimo Contrasto, Flavia Alman e Sabine Reiff (Caronia, 1996, pp. 191-196).





Fig. 4 – Mario Canali, Stefano Roveda, copertine di *Virtual*: settembre 1993 (n.1) e gennaio 1994 (n.4)

### *Realtà virtuale immersiva*

L'unico esempio di realtà virtuale immersiva nell'Italia dei primi anni Novanta è rappresentato da Correnti Magnetiche. Mario Canali, tra l'altro, collabora attivamente alla nascita della rivista *Virtual*, realizzando le prime tredici copertine con la collaborazione di Stefano Roveda [Figura 4], con cui l'artista aveva fondato la società Pigreco. Per il primo numero, nel settembre 1993, Canali scrive un articolo in cui illustra il percorso che ha portato il computer da emblema dell'immateriale, dell'incorporeo, a macchina che dialoga con l'uomo tramite le interfacce, riconducendo inaspettatamente al corpo (Canali, 1993). Canali, insieme a Correnti Magnetiche, ha seguito l'evoluzione della computer art, vivendo in prima persona gli sviluppi tecnologici che hanno portato a un sempre maggiore coinvolgimento - percettivo prima che fisico - dello spettatore. Partendo dalla grafica bidimensionale dei primi anni Ottanta, nella seconda metà del decennio, quando si assottigliano le distanze tra tecnologie *consumer* e professionali, Correnti Magnetiche entra nel vivo dell'animazione 3D, premessa per la successiva produzione di opere interattive e di realtà

virtuale (M.G. Mattei 1996). Il *modeling* 3D è infatti alla base della costruzione di ambienti potenzialmente navigabili, esplorabili in ogni direzione. È in questo modo che sono realizzate le copertine per *Virtual*, tutte ispirate a concetti legati al virtuale e create come mondi tridimensionali: l'immagine è cioè estrapolata dalla costruzione di uno spazio, è un frammento di una visione a 360° (Canali, 1994). La prima copertina ritrae una mano che sta per afferrare un uovo, emblema dell'inizio di una nuova era, dell'ingresso in un Nuovo Mondo da esplorare, come Colombo aveva fatto cinquecento anni prima. *Columbus Egg* è appunto il titolo del video (1992) da cui questa immagine è tratta, realizzato sempre con Roveda e derivante dalle suggestioni della realtà virtuale. Quella mano, infatti, non è altro che il *dataglove*: nei sistemi basati sull'uso di questo dispositivo, l'utente poteva vedere in primo piano l'immagine digitale della propria mano, emblema della fisicità che fa il suo ingresso in un universo sintetico (Canali, Gotini, Ramparelli, pp. 35-55).

Nel periodo a cavallo tra il 1992 e il 1993, quando – ricordiamolo – si svolge il dibattito alla Fondazione Mudima, Canali e Roveda lavorano a quella che sarà la prima opera di realtà virtuale immersiva in Italia: *Satori*, firmata Correnti Magnetiche<sup>15</sup>. L'installazione nasce, per la verità, come sistema dimostrativo dell'apparecchio di illuminazione Supertechne della Reggiani e così sarà presentata per tutto il 1993, prima di essere ampliata e rielaborata come *Satori* [Figura 5]. Seduti su una poltrona girevole e accompagnati da una voce guida, il sistema permette, tramite l'uso di un casco, di un joystick e di cuffie che riproducono suoni stereofonici e olofonici, di immergersi in cinque ambienti, a partire da uno "spazio principale" nel quale si aprono quattro portali, punti di accesso ad altrettanti scenari: lo "spazio della luce", lo "spazio dell'obelisco", lo "spazio della pioggia" e lo "spazio del vento" (Ossino, 1993). A questi se ne aggiungeranno altri in *Satori* [Figura 6], opera che, come facilmente intuibile, contiene suggestioni provenienti dalla cultura Zen. I paragoni con le esperienze extracorporee sono nell'aria: la realtà virtuale è vista come una tecnologia che permette di "uscire dal proprio corpo", come si è visto con Zolla e con *Buddah Vision* dei GMM, ma in un certo senso - anche se senza alcuna accezione mistica - anche con Caronia. Ne è ulteriore testimonianza un incontro dal titolo indicativo: *Sciamanesimo e virtualità*, curato da Carlo Infante nell'ottobre del 1993 a Palazzo Onigo a

---

<sup>15</sup> Progetto: Mario Canali, Stefano Roveda; mondo virtuale: Mario Canali; programmazione: Marcello Campione.

Treviso, al quale, oltre a Canali, partecipano diversi artisti italiani fin qui citati: Glessi, Rosa e Verde (Infante, 1993). Sono idee che si trovano anche nella letteratura, in particolare cyberpunk, e più in generale in quella cultura cyber e psichedelica rappresentata in questo momento da Timothy Leary.



Fig. 5 – *Satori* di Correnti Magnetiche nella prima versione per Reggiani (*Cyberia. Festival di Arte Virtuale*, Torino, 1993) e in quella definitiva (*VideoArt Festival*, Locarno, 1994)

Nel caso di Canali, tali suggestioni provengono da un interesse per la letteratura di fantascienza e per le filosofie orientali: tecnologia e Zen sono i due universi, apparentemente distanti, che si incontrano in *Satori*. La metafora prevalente è quella del viaggio – ripresa nella successiva installazione interattiva *Oracolo Ulisse* (1995) – un’esperienza mistica e psichedelica tra simboli e archetipi. Una grafica estremamente semplificata, tale da permettere un’interazione immediata, non impedisce la presenza di una serie di brani tratti dalla storia dell’arte – come frequentemente accade nelle opere di Canali – a partire dall’*Uomo Vitruviano* che, con le sue braccia, indica al “viaggiatore” le possibili direzioni da seguire. In questo percorso, secondo Canali, il Satori non è rappresentato dall’esperienza nel mondo virtuale, come si potrebbe immaginare: «la virtualità si configura come viaggio o sogno lucido nei territori onirici, nello spazio di un altrove immaginifico dove l’illuminazione, il Satori, ci coglie improvvisa al ritorno, quando, slacciato il casco, il senso di estraneità si rivolge sorprendentemente al mondo reale» (Canali, Gotini, Ramparelli, 2006, pp. 45).

Sul finire del 1993, Pigreco realizza anche *Euclide*, personaggio animato in tempo reale, progettato da Stefano Roveda e interpretato da Giacomo Verde. Si tratta di un burattino sintetico, in grado di assumere otto diverse fisionomie, tutte geometriche – come suggerisce il nome – ed estremamente semplificate. Come al solito, non è il realismo della grafica a contare, ma l’aspetto comunicativo, specie se si osserva il lavoro di Verde, certamente più attento alle dinamiche relazionali innescate dalle tecnologie, che a una pretesa di illusionismo. *Euclide* si basa sull’uso di un dispositivo di realtà virtuale, il *cyberglove*, che però viene impiegato non per afferrare oggetti digitali, ma per animare il volto del personaggio sintetico: ogni dito è associato a una componente dell’animazione, in modo che al movimento della mano corrisponda quello di *Euclide* (*Geometrie*, 1994; Garassini, 1994). Nessuna immersione perciò, ma un uso alternativo del *cyberglove* per creare performance della durata di diverse ore, in cui lo spettatore, incredulo, dialoga con un burattino sintetico, a cui Verde presta anche la voce. Un’opera che nel percorso dell’artista si ricollega anche alla sua esperienza come teatrante di strada negli anni Settanta (Verde, 2007, pp. 101-102).

Proprio questo momento, in cui il fenomeno della realtà virtuale esplose in Italia, sembra essere il picco massimo di una parabola che di lì a poco si sarebbe conclusa, evidentemente anche a causa di una mancata ri-

sposta alle alte aspettative di inizio decennio, ma soprattutto per il diffondersi del World Wide Web. D'altronde, come si è visto, nei primi anni Novanta la realtà virtuale rappresenta più il simbolo di un cambiamento sociale e culturale che un qualcosa di realmente diffuso, una novità affascinante a cui si fa riferimento in ogni contesto che riguardi le tecnologie digitali e interattive.

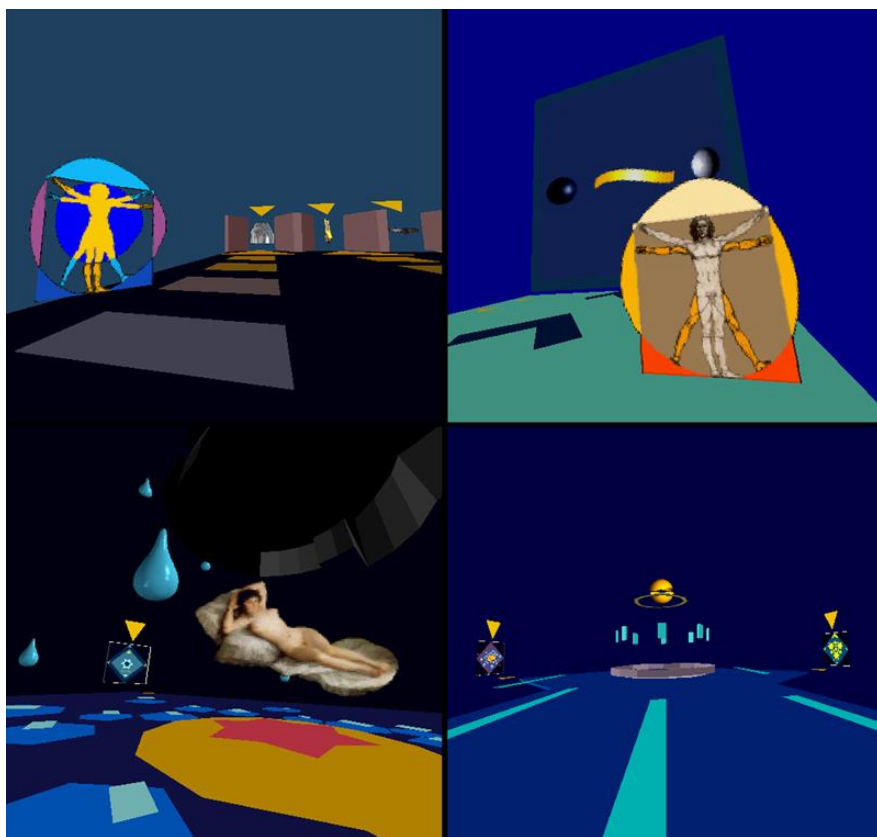


Fig. 6 – Correnti Magnetiche, *Satori*, 1993-94, immagini tratte dagli scenari virtuali dell'installazione

Sono un esempio di questo cambiamento verificatosi a metà decennio due mostre che si svolgono a distanza di pochi mesi nel 1995: *Oltre il villaggio globale* (Mattei, Ortoleva, Pozzi, 1995) e *Arslab. I sensi del virtuale* (Faure, Mattei, Torriani, 1995). In entrambi i casi il tema del virtuale è molto forte, ma nessuna delle opere esposte può essere assimilata alla

realtà virtuale: i temi prevalenti sono ormai l'interattività e la comunicazione, ossia la virtualità in rete.

## Bibliografia

Amaducci, A. (2003), *Banda anomala. Un profilo della videoarte monocanale in Italia*, Lindau, Torino.

*Ars Electronica. Digitale Träume, Virtuelle Welten* (1990), s.e., Linz.

Ballard, J. et al. (1993), *La realtà virtuale cambierà la nostra vita?*, «Virtual», n. 1, pp. 8-18.

Balzola, A., Rosa, P. (2011), *L'arte fuori di sé. Un manifesto per l'età post-tecnologica*, Feltrinelli, Milano.

Barlow, J. et al. (1990), *Hip, Hype and Hope: The Three Faces of Virtual Worlds*, in Basckett, F., Beach, R.J., (a cura di), *SIGGRAPH '90. Conference proceedings*, ACM, New York, pp. 10-1, 10-29.

Barlow, J.P. (1991), *Intervista a Jaron Lanier*, «Decoder», n.6, pp. 382-387.

Bazzichelli, T. (1999), *Pratiche reali per corpi virtuali* [tesi di laurea], Università La Sapienza, Roma.

Bazzichelli, T. (2006), *Networking. La rete come arte*, Costa & Nolan, Milano.

Belotti, G. (a cura di) (1993), *Del virtuale*, Il Rostro, Milano.

Benedikt, M. (a cura di) (1991), *Cyberspace. First steps*, MIT, Cambridge; trad. it., *Cyberspace. Primi passi nella realtà virtuale*, Muzzio, Padova.

Bettetini, F., Colombo, F. (1993), *Le nuove tecnologie della comunicazione*, Bompiani, Milano.

Bordini, S., Gallo, F. (2018), *All'alba dell'arte digitale. Il Festival Arte Elettronica di Camerino*, Mimesis, Milano-Udine.

Bertol, D. (1996), *Designing Digital Space: An Architect's Guide to Virtual Reality*, John Wiley, New York.



Bricken, W. (1992), *Tomorrow's Realities at SIGGRAPH '91*, «Presence: Teleoperators and Virtual Environments», n.1, pp. 154-156.

Canali, M. (1993), *Quando l'informazione si fa mondo*, «Virtual», n. 1, pp. 40-45.

Canali, M. (1994). *Viaggio dentro lo specchio*, «Virtual», n. 13, pp. 36-39.

Canali, M., Gotini, G., Ramparelli, A. (a cura di) (2006), *L'arcipelago di Ulisse. Viaggio con le installazioni interattive di Mario Canali*, Silvia, Milano.

Capucci, P.L. (a cura di) (1993a), *La natura virtuale*, s.e.

Capucci, P.L. (1993b), *Realtà del virtuale*, CLUEB, Bologna.

Capucci, P.L. (a cura di) (1994), *Il corpo tecnologico. L'influenza delle tecnologie sul corpo e sulle sue facoltà*, Baskerville, Bologna.

Caronia, A. (1993a), *Di che cosa parliamo quando parliamo di RV?*, «Virtual», n. 3, p. 70.

Caronia, A. (1993b), *Icone neuroniche sulle autostrade virtuali*, in Belotti, G. (a cura di), *Del virtuale*, Il Rostro, Milano, pp. 71-78.

Caronia, A. (1993c), *Un mondo rovesciato*, «Virtual», n.1, p.75.

Caronia, A. (1993d), *Verso il mistero ad alta velocità*, «Virtual», n. 7, pp. 46-49.

Caronia, A. (1994), *Le realtà virtuali in Italia*, in Helsel, S.K., Roth, J.P (a cura di), *Virtual Reality: teoria, pratica, prospettive*, Phoenix, s.l, pp. 133-139.

Caronia, A. (1996), *Il corpo virtuale. Dal corpo robotizzato al corpo disseminato nelle reti*, Franco Muzzio, Padova.

De Kerchove, D. (1991), *Brainframes. Tehnology, mind and business*, Bosch & Keuning, Utecht; trad it., (1993), *Brainframes. Mente, tecnologia, mercato*, Baskerville, Bologna.

Faure, C., Mattei, M.G., Torriani, F. (1995), *Arslab. I sensi del virtuale*, Fabbrì, Milano.

Feliziani, A. (1992), *Ha inventato il babytland*, «Il Resto del Carlino», 18 aprile.

Gabrieli, P. (1993), *La realtà virtuale. Che cos'è in realtà*, «Virtual», n.1, settembre, pp. 67-70.

Garassini, S. (1994), *Gomma da animare*, «Virtual», n. 12, pp. 50-51.

Giovanotti Mondani Meccanici (1995), *Electronic Mandala ovvero: La ricerca sullo Stato di Natura della Sacralità dell'Elettronica (SNSE) come tecnica di liberazione*, in Atzori, P., Montaldo A.M. (a cura di), *Artel. Media elettronici nell'arte visuale in Italia*, Iliaso, Nuoro.

Gnoli, A. (1992), *La fabbrica dei nuovi mondi*, «La Repubblica», 1 aprile.

Grimsdale, C. (1993), *Realtà virtuale, tecnologie chiave e soluzioni emergenti*, in Belotti, G. (a cura di), *Del virtuale*, Il Rostro, Milano, pp. 139-148.

Infante, C. (1993), *Tra le macerie della ragione*. «Virtual», n. 2, pp. 60-63.

Helsel, S.K., Roth, J.P. (1991), *Virtual Reality: theory, practice, promise*, Meckler, Westport; trad. it. (1994), *Virtual Reality: teoria, pratica, prospettive*, Phoenix, s.l.

*Itinerario pilota in cinque punti* (1993), s.e.

Krueger, M.K. (1991), *Artificial Reality II*, Addison Wesley, Boston; trad. it., (1992), *Realtà artificiale*, Addison Wesley Italia, Milano.

Lagonigro, P. (2020), *Il percorso nella computer art. Dall'intelligenza artificiale alla realtà virtuale*, in Vincenzi, B. (a cura di), *Fabrizio Savi*, Hexagon, San Severino Marche, pp. 21-26.

Lagonigro, P. (2021), *Gli esordi di Daniela Bertol e Ida Gerosa nella computer art italiana*, in Conte, L., Gallo, F. (a cura di), *Artiste italiane e immagini*

*in movimento. Identità, sguardi, sperimentazioni*, Mimesis, Milano-Udine, pp. 87-98.

Le Macchine Celibi (a cura di) (1993), *Cybernauti. Un mondo rovesciato*, Lo specchio di Dioniso, Bologna.

Lewis, H.L. (1990), *Put on Your Data Glove and Goggles and Step Inside*, «New York Times», 20 maggio.

Maldonado, T. (2015 [1992]), *Reale e virtuale*, Feltrinelli, Milano.

Mattei, M.G. (1993), *Realtà virtuale: percorsi tra tecnologia e arte interattiva*, in Belotti, G. (a cura di), *Del virtuale*, Il Rostro, Milano.

Mattei, M.G. (1996), *Correnti Magnetiche. Immagini virtuali e installazioni interattive*, Gramma, Perugia.

Mattei, M.G. (2018), *Realtà virtuale. Le radici del nuovo*, in Dalpozzo, C., Negri, F., Novaga, A. (a cura di), *La realtà virtuale. Dispositivi, estetiche, immagini*, Mimesis, Milano-Udine, pp. 19-27.

Mattei, M.G., Ortoleva, P., Pozzi, E. (1995), *Oltre il villaggio globale*, Electa, Milano.

Ossino, E. (1993), *Le vie della comunicazione sono 3*, «Virtual», n.4, pp. 68-72.

Pollack, A. (1989), *For Artificial Reality, Wear a Computer*, «New York Times», 10 aprile.

Quéau, P. (1993), *Le virtuel. Vertues et vertiges*, Champ Vallon, Seyssel.

Quéau, P. (1994), *Hype!*, «Virtual», n.13, p. 35.

Rheingold, H. (1991), *Virtual Reality*, Touchstone, New York; trad. it., (1993), *La realtà virtuale. I mondi artificiali generati dal computer e il loro potere di trasformare la società*, Baskerville, Bologna.

s.a. (1994), *Geometrie in tempo reale*, «Virtual», n. 5, p. 79.

Triennale di Milano (1992), *Esposizione Internazionale della XVIII Triennale. La vita tra cose e natura: il progetto e la sfida ambientale*, Electa, Milano.

Valentini, V. (2003), *Le installazioni multimedia: come mettere in gioco lo spettatore*, in Id. (a cura di), *Le storie del video*, Bulzoni, Roma, pp. 283-298.

Vassallo, S. (a cura di) (2018), *Giacomo Verde. Videoartista*, ETS, Pisa.

Verde, G. (2007), *Artivismo tecnologico. Scritti e interviste su arte, politica, teatro e tecnologie*, BFS, Pisa.

Wooley, B. (1992), *Virtual Worlds*, Blackwell; trad. it. (1993), *Mondi virtuali*, Bollati Boringhieri, Torino.

Zingoni, A. (1993), *Contatti di prima mutazione*, s.e.

Zolla, E. (1992), *Uscite dal mondo*, Adelphi, Milano.