

Ao8

Alessandro Basso

**Ambienti virtuali per nuove forme
di comunicazione**

Virtual environments for new media

Prefazione di
Caterina Palestini





Aracne editrice

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

Copyright © MMXX
Giacchino Onorati editore S.r.l. — unipersonale

www.giacchinoonoratieditore.it
info@giacchinoonoratieditore.it

via Vittorio Veneto, 20
00020 Canterano (RM)
(06) 4551463

ISBN 978-88-255-3368-2

*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

Ai miei genitori

Indice

- 11 *Prefazione. Percezioni reali di spazialità virtuali*
di Caterina Palestini
- 15 *Preface. Real perceptions of virtual spatiality*
by Caterina Palestini
- 19 *Introduzione*
- 23 *Introduction*

Parte I

- 29 *Capitolo I*
Reality and Perception
- 33 *Capitolo II*
New reconfiguration formulas in the Information Technology age
2.1. Architettura e Cyberspazio, il rinnovamento del concetto di materializzazione, 33
- 41 *Capitolo III*
Virtual Reality applied to the interpretation of architecture, definitions and historical details
3.1. Virtual Reality applied to the interpretation of Architecture, 41 – 3.2. Nascita dei sistemi VR e AR, cenni storici e definizione, 45
- 53 *Capitolo IV*
New digital media, other methodologies of reading
4.1. Una più accessibile sovrapposizione tra paesaggio reale ed entità connota-

tivo virtuale, 53 – 4.2. Interazione, Immersione e Presenza nell'era del virtuale a basso costo, 57

63 Capitolo V

Serious game for the immersive experiences development in digital tale

5.1. Evoluzione del Serious game, stato dell'arte, 63 – 5.2. Implementazione e miglioramento tecnologico degli strumenti di editing, investimenti di sviluppo per il serious game, 72 – 5.3. Funzionalità applicate all'apprendimento, 75

79 Capitolo VI

3d Virtual Exploration in multidisciplinary field

6.1. L'ambiente virtuale in ambito multiprofessionale, panoramica delle strategie e delle criticità, 79 – 6.2. I limiti dei nuovi media, consenso e diffusione, 87

Parte II

93 Capitolo I

The thought of Paolo Soleri through the representation of creativity

1.1. La controversa figura di Paolo Soleri, 93

107 Capitolo II

Graphic style analysis

2.1. Analisi dello stile grafico finalizzato alla riconfigurazione digitale, 107

115 Capitolo III

The 3d Reconfigurations of Arcology: Arcosanti and Mesa city

3.1. Influenza di Paolo Soleri nell'attuale panorama progettuale, 115 – 3.2. Arcosanti, 120 – 3.3. Mesa city, 125

135 Capitolo IV

Documentary materials use for the 3d reconstructions of Soleri's work

4.1. Analisi ed acquisizione dei dati dalle fonti documentarie, 135 – 4.2. Materiale grafico documentario acquisito per la riconfigurazione di Arcosanti, 138 – 4.3. Materiale documentario per la riconfigurazione di Mesa city, 143

155 Capitolo V

Fluid workflow for optimization and modeling for real time rendering (RTR)

5.1. From Imagination to Virtual: modeling for RTR, 155 – 5.1.1. *Index semantic division of the elements polygonal compositions*, 164 – 5.2. From Real to Virtual: 3d Optimization by Fluid Workflow for Interactive Platforms, 170

- 177 Capitolo VI
The rendering as contemporary interpretations of drawing
6.1. Digital Mapping and Texturing, 177 – 6.2. The Rendering for Virtual Reality, Unreal Engine, 182
- 195 Capitolo VII
Mesa city, understanding an idea through Interactive immersion
7.1. Sistemi interattivi per un nuovo modello di esplorazione virtuale, 195 – 7.2. Metodologia applicativa per la creazione e gestione dei contenuti VR, 198
- 203 Capitolo VIII
The Virtual, an opportunity to reinterpret the Real and the Not-Existent, Piranesi application experience
- 209 *Conclusioni*
- 213 *Conclusions*
- 217 *Bibliografia*

Percezioni reali di spazialità virtuali

CATERINA PALESTINI*

L'immagine illusoria di una dimensione diversa da quella reale ha incessantemente accompagnato i processi creativi che hanno trovato una valvola di sfogo per preannunciare architetture, città, mondi proiettati in un futuro ideale apparente e irraggiungibile.

Le terre fluttuanti narrate da Jonhatan Swift, su cui sono state elaborate molteplici performance grafiche, ipotizzano città astronavi che vagano in mondi paralleli simulando figurazioni urbane che anticipano la fantascienza. La proiezione di qualcosa che dovrà arrivare è sempre immaginata in luoghi surreali dove finora eravamo stati condotti attraverso la fantasia delle illustrazioni, della letteratura fantascientifica, della trasposizione cinematografica che ci ha introdotto gli scenari e l'interattività del futuro.

Le inverosimili città del cibernazio prefigurate nei film in cui abbiamo visto spazi fluidi attraversabili, matrici e dispositivi di intelligenza artificiale mostrati con effetti speciali che fino a qualche decennio fa ci sembravano risiedere solo nella fantasia del regista, oggi ci appaiono anticipatrici di un rapido progresso tecnico che ci accompagna nella vita quotidiana. La domotica ci permette di gestire a distanza dispositivi che consentono il monitoraggio e il controllo da remoto delle nostre case perciò definite "intelligenti".

Le innovazioni tecnologiche, in particolare quelle dell'era digitale, hanno consentito di tradurre in realtà ciò che sembrava impossibile, siamo tutti dotati di computer che ci riconoscono dai nostri volti, di smartphone touch screen dotati di assistente intelligente come prefigurato nel

* Docente presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" di Chieti-Pescara.

mitico *Blade Runner*, siamo costantemente connessi e sempre più collegati in piattaforme dove interagiamo a distanza.

La dimensione digitale ha spalancato le porte a un mondo fenomenico che diventa sempre più reale, stimolando la percezione sensibile di oggetti collocati in spazi simulati in maniera sempre più concreta da produrre straniamenti cognitivi che arrivano a mettere in dubbio il dualismo reale-virtuale.

La realtà virtuale, grazie all'interattività della realtà aumentata che oggi è sempre più alla portata di tutti, riesce a farci toccare, entrare, esplorare spazi simulati facendoci immergere in luoghi divenuti tangibili.

In questo ambito si colloca il volume di Alessandro Basso che indaga l'argomento affrontando aspetti, potenzialità, criticità e applicazioni delle tecnologie VR/AR ripercorrendo, nella prima parte, le tappe dell'evoluzione e diffusione degli applicativi virtuali impiegati in vari settori. Mediante l'analisi di alcune applicazioni, supportate da ricerche internazionali, viene approfondito il ruolo degli strumenti digitali coadiuvati da applicativi VR in diversi settori professionali, in ambito architettonico-progettuale, museale e non meno importante medico, per la riabilitazione motoria e cognitiva che grazie all'effetto game permette di produrre stimoli sensoriali a soggetti con danni cerebrali o con problemi di movimento, percezione e linguaggio.

I capitoli considerando lo stato dell'arte prendono in esame le applicazioni delle tecnologie di virtualizzazione dell'habitat definendone principalmente i rimandi all'attuazione e alle potenzialità nel prossimo futuro. L'utilizzo sempre più abituale di devices e software progressivamente specializzati in rese virtuali interattive quasi totalmente foto realistiche, permette di avere interazioni ottimali con l'ambiente VR, fornendo esperienze coinvolgenti in cui gli utenti, indossando visori ottici e avvalendosi dell'audio 3d, vengono proiettati all'interno di spazi totalmente riconfigurati in cui le loro capacità di interazione e di movimento risultano molto realistiche.

La lettura indirizza poi verso ulteriori riflessioni che inquadrano il tema proponendo spunti di ricerca correlati, relativi all'impiego di tali tecnologie per l'aggiornamento multi-professionale favorito dalla maggiore fruibilità e semplicità d'uso degli apparati che attraverso l'introduzione degli strumenti VR all'interno del flusso di lavoro amplierebbero le capacità operative dei livelli di narrazione emotiva, ottenibili con specifiche calibrature del supporto digitale, risolvendo con sperimentazioni collet-

tive le problematiche, non ancora pienamente risolte, dell'eventuale isolamento e decontestualizzazione dal mondo reale.

La seconda parte del volume è dedicata all'esplorazione interattiva di casi studio, in parte affrontati in precedenti ricerche universitarie, che trovano il punto di arrivo nella sperimentazione e l'applicazione in modalità real time VR. In particolare, un esperimento condotto sugli intricati spazi piranesiani e la riconfigurazione tridimensionale di alcune opere di Paolo Soleri che con le sue Arcologie anticipa l'immagine di megalopoli futuristiche concepite in rapporto alla natura come parti di un organismo vivente che ben si prestano ad essere esplorate attraverso sistemi interattivi e immersivi di realtà virtuale.

L'autore metodologicamente espone il suo lavoro interpretando le complesse rappresentazioni compositive attraverso un'attenta analisi degli elaborati grafici originali, per comprendere il progetto nella sua espressione concettuale, nello stile grafico e nell'ambientazione formulata dal progettista. Passa poi alla spiegazione delle fasi di elaborazione della riproduzione tridimensionale che prende in esame i diversi fattori che contribuiscono alla resa grafica dell'idea espressa nel disegno: le forme, i colori, i materiali che concorrono a rendere la plasticità e il realismo dello scenario, analizzando le giuste condizioni di luci e ombre che daranno la possibilità di percepire il contesto senza stravolgere le idee esposte negli avanguardistici progetti.

La riconfigurazione delle Arcologie soleriane, Arcosanti e Mesa city, oltre alla possibilità di far comprendere appieno i volumi e la dimensione spaziale dei progetti non realizzati, costituiscono un banco di prova per sperimentare differenze e confronti tra modalità esecutive di modellazione per il rendering precalcolato, dal quale possono essere generate immagini statiche e video non interattivi, e la modellazione per il rendering real time che introduce la dinamica del movimento per le esplorazioni di tipo immersivo.

Non mancano accenni legati alle procedure di virtualizzazione di qualcosa che, al contrario, è concreto relativo al patrimonio culturale esistente e mediante tecniche di rilevamento tridimensionale da laser scanner 3d e di modellazione fotogrammetrica automatizzata (*image based survey*) trasferiscono antitetivamente ciò che è tangibile in dimensioni virtuali con la finalità di poter fruire e monitorare agevolmente in laboratorio aspetti reali.

In sintesi lo studio ci conduce in percorsi esplorativi avvincenti che considerati nel particolare momento in cui troviamo a vivere, tutti bloccati

ti dalla pandemia che ci auguriamo non costituisca un problema ricorrente per la socialità globalizzata, spinge a riflettere sull'ausilio e l'importanza di tali dispositivi per fini scientifici, educativi e di svago.

Real perceptions of virtual spatiality

CATERINA PALESTINI*

The illusory image of a dimension different from the real one has ceaselessly accompanied the creative processes that have generated architectures, cities, worlds projected into an apparent and unreachable ideal future.

The floating lands narrated by Jonhatan Swift, on which multiple graphic performances have been elaborated, hypothesize spaceship cities that wander in parallel worlds simulating urban figurations that anticipate science fiction. The projection of something to come is always imagined in surreal places where until now we had been led through the fantasy of illustrations, science fiction literature, cinematographic transposition that introduced us to the scenarios and interactivity of the future.

The improbable cities of cyberspace prefigured in the films in which we have seen fluid spaces that can be crossed, matrices and artificial intelligence devices shown with special effects that until a few decades ago seemed to us to reside only in the imagination of the director, today appear to us to be the forerunners of a rapid technical progress that accompanies us in our daily lives. Home automation allows us to remotely manage devices that allow remote monitoring and control of our homes therefore defined as “intelligent”.

Technological innovations, especially those of the digital era, have allowed us to translate into reality what seemed impossible, we are all equipped with computers that recognize us from our faces, touch screen smartphones with intelligent assistant as foreshadowed in the mythical

* Professor at the Department of Architecture_University G. d'Annunzio Ch-Pe.

Blade Runner, we are constantly connected and increasingly connected in platforms where we interact remotely.

The digital dimension has opened wide the doors to a phenomenal world that becomes more and more real, stimulating the sensitive perception of objects placed in spaces simulated in an increasingly concrete way to produce cognitive estrangements that come to question the real-virtual dualism.

Virtual reality, thanks to the interactivity of augmented reality that today is more and more within everyone's reach, is able to make us touch, enter, explore simulated spaces by immersing us in places that have become tangible.

Alessandro Basso's book investigates the topic by addressing aspects, potentialities, criticalities and applications of VR/AR technologies, retracing, in the first part, the stages of the evolution and diffusion of virtual applications used in various sectors. Through the analysis of some applications, supported by international researches, the role of digital tools supported by VR applications in different professional sectors, in architectural - design, museum and no less important medical field, for the motor and cognitive rehabilitation that, thanks to the game effect, allows to produce sensory stimuli to subjects with brain damage or with problems of movement, perception and language.

The chapters considering the state of the art examine the applications of habitat virtualization technologies, mainly defining their implementation and potential in the near future. The increasing use of devices and software progressively specialized in interactive virtual rendering almost totally photo-realistic, allows to have optimal interactions with the VR environment, providing engaging experiences in which users, wearing optical viewers and using 3d audio, are projected within totally reconfigured spaces where their interaction and movement capabilities are very realistic.

The reading then directs towards further reflections that explore the theme, proposing related research ideas, related to the use of these technologies for multi-professional updating favored by the greater usability and simplicity of use of the equipment that through the introduction of VR instruments within the workflow would expand the operational capabilities of the levels of emotional narrative, achievable with specific calibrations of digital media, solving with collective experimentation the problems, not yet fully resolved, of isolation and decontextualization from the real world.

The second part of the volume is dedicated to the interactive exploration of case studies, partly dealt with in previous university research, which find their point of arrival in experimentation and application in real time VR mode. In particular, an experiment conducted on the intricate Piranesian spaces and the three-dimensional reconfiguration of some of Paolo Soleri's works that with its Arcologies anticipates the image of futuristic megalopolises conceived in relation to nature as parts of a living organism that can be explored through interactive and immersive systems of virtual reality.

The author methodologically exposes his work by interpreting the complex compositional representations through a careful analysis of the original graphic works, to understand the project in its conceptual expression, graphic style and setting formulated by the architect. He then moves on to the explanation of the phases of elaboration of the three-dimensional reproduction, which examines the different factors that contribute to the graphic rendering of the idea expressed in the drawing: the shapes, colours, materials that contribute to rendering the plasticity and realism of the scenario, analysing the right conditions of light and shadow that will give the possibility to perceive the context without distorting the ideas exposed in the avant-garde projects.

The reconfiguration of the Solerian Arcologies, Arcosanti and Mesa City, as well as the possibility to fully understand the volumes and the spatial dimension of unrealized projects, are a testing ground to experiment differences and comparisons between modeling modes for pre-calculated rendering, from which static images and non-interactive videos can be generated, and modeling for real time rendering that introduces the dynamics of movement for immersive explorations.

There is no lack of references related to the procedures of virtualization of something that, on the contrary, is concrete related to the existing cultural heritage and through techniques of three-dimensional detection by 3D laser scanner and automated photogrammetric modeling (image based survey) transfer antithetically what is tangible in virtual dimensions with the aim of being able to easily enjoy and monitor real aspects in the laboratory.

In short, the study leads us on exciting exploratory paths that, considered in the particular moment in which we find ourselves living, all blocked by the pandemic that we hope is not a recurrent problem for globalized sociality, encourages us to reflect on the help and importance of these devices for scientific, educational and entertainment purposes.

Introduzione

Oggi, dove il contatto fisico viene progressivamente sostituito da altre forme di comunicazione attraverso strumentazioni, social network, tele lavoro e nuove dinamiche di insegnamento E-Learning, si prospettano i tempi favorevoli per un utilizzo concreto della realtà virtuale (VR) e della realtà aumentata (AR), nuove tecnologie, o meglio nuovi media, ansiosi di entrare prepotentemente nel quotidiano. Solo fino a pochi anni fa, esclusivamente alcuni specialisti e *geek*¹ con esperienza avevano a disposizione rudimentali visori ottici interattivi, e tali dispositivi erano ancora considerati gadget futuristici e costosi, limitati alla ricerca o ad un uso applicativo mirato. Ormai chiunque può acquistare un visore VR integrale in qualsiasi negozio di elettronica di consumo, dispositivo che, dotato di tecnologie di visualizzazione e tracciamento sofisticate ed efficaci, ci permette di oltrepassare i confini dell'incredibile. Grazie a questi media è possibile così accedere a contenuti ed esperienze 3d estremamente realistiche. Anche per l'AR lo scenario dimostra di come grandi multinazionali commerciali abbiano puntato su tale tecnologia, con grandi promesse e prototipi high tech.

Le tecnologie di realtà virtuale e di realtà aumentata sono entrate così, senza particolare clamore e se si può dire quasi in punta di piedi, in una effettiva fase di distribuzione commerciale, accompagnate da massicci investimenti ma ancora soggette a numerose questioni aperte. Il focus della monografia è quello di generare una visione ampia sull'argomento

1. Geek è un termine inglese originariamente utilizzato per descrivere persone eccentriche; oggi identifica in linguaggio informatico un individuo che possiede un estremo interesse e una spiccata inclinazione per le nuove tecnologie.

cercando di catturarne lo stato dell'arte, alla luce della applicazione mirata verso alcune professionalità, soprattutto in relazione alla rappresentazione degli spazi. Molte ricerche e studi sono stati fatti sulla tecnologie VR/AR ma risulta essere spesso carente una visione generale sulle nuove potenzialità e sulle criticità di impatto nella previsione di un uso professionale integrato di tale tecnologia. L'attuale sperimentazione inoltre non si ferma alla simulazione dei due sensi più utilizzati dall'uomo, ovvero la vista e l'udito, ma sta avviando prototipi per ampliare lo spettro delle sensazioni e percezioni coinvolte in una esperienza di realtà virtuale. L'aptica² immersiva, in particolare, è attualmente perseguita con numerosi investimenti da parte di start-up e laboratori di ricerca e sviluppo VR, con l'obiettivo di raggiungere sensazioni di tocco e di force-feedback durante le fasi di interazione con le scene virtuali.

Sebbene gli studi stiano facendo passi da gigante è chiaro che molte problematiche di percezione debbano essere ancora pienamente risolte, come la possibilità esplorativa di superare le barriere di tracciamento e la definizione di un miglior teletrasporto spaziale più agevole in ambiente VR, miglioramenti che potenzialmente influiscono sulle prestazioni in settori quali l'architettura (*walkthrough* architettonico) o il design industriale, lì dove il rapporto tra l'esploratore e l'ambiente necessariamente deve ottenere un riscontro percettivo realistico. Il fenomeno della *cybersickness*, legato ad un disturbo naturale di inadattabilità alla dimensione virtuale, è un'altra ben nota barriera che impedisce un'adozione più diffusa e sicura delle tecnologie VR immersive. La rivoluzione in corso influenza pesantemente non solo settori commerciali ma anche ambiti legati all'arte, compreso il cinema, nei quali l'esplorazione virtuale acquisisce un ruolo fondamentale per ricreare nuove forme di espressione artistica e nuovi linguaggi di comunicazione visiva. Da qualche anno ad esempio al festival del cinema di Venezia si premia una sezione particolarmente dedicata al cinema virtuale, the *VIRTUAL REALITY AWARDS*, che promuove lo sviluppo di scenari mediante l'utilizzo di AR o VR, per la quale nel 2017 Laurie Anderson e Hsin-Chien Huang ricevono una menzione speciale per la loro "Camera Insabbiata". Un altro premio importante, che dal 2015 mette in simbiosi arte e VR, è il *LUMEN PRIZE*³, al quale partecipa, vin-

2. L'interfaccia aptica è un dispositivo di controllo per attrezzature reali per interagire con oggetti virtuali che restituisce all'utilizzatore un riscontro tattile in relazione alle azioni compiute.

3. <https://lumenprize.com/>.