

Corso di Interazione Uomo Macchina

a.a. 2012-13

Fabio Pittarello

Ca' Foscari
Università di Venezia
Dipartimento di Informatica
Via Torino 155,
Mestre (Venezia), Italia
e-mail pitt@unive.it

**Mixed
Reality**

Nota: il materiale contenuto in questo documento è disponibile solo per uso interno nell'ambito del corso di Interazione Uomo Macchina.

Indice

- Mixed reality
 - Virtual reality
 - Desktop virtual reality
 - Lightweight mixed reality
 - Augmented reality
- Criticità
 - Problemi di interazione da risolvere
- Paradigmi di navigazione
- Linee guida emergenti
- Tools di authoring per mondi 3D interattivi

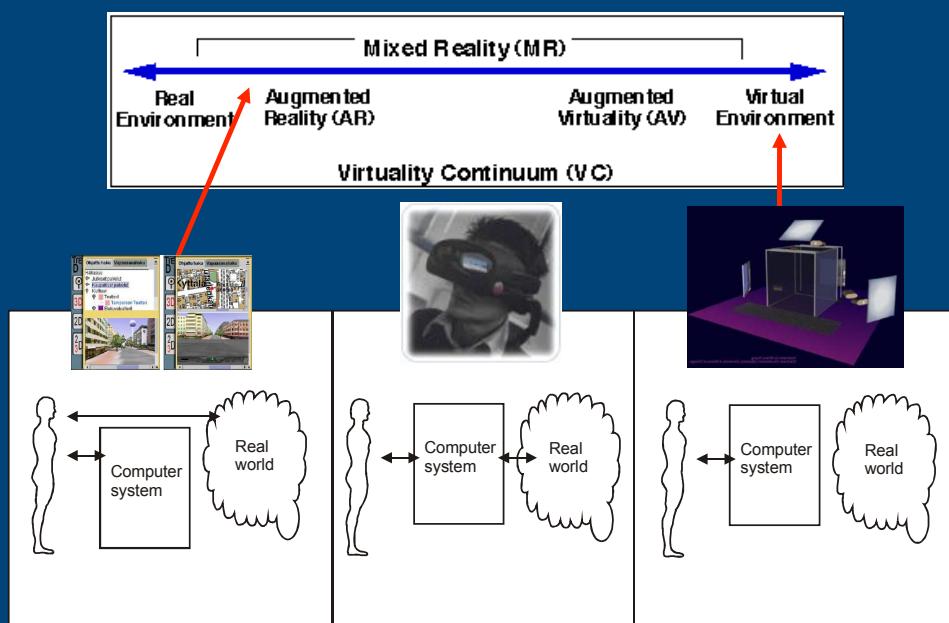
Mixed Reality

Il termine mixed reality, introdotto da Milgram e Kishino, descrive tutto il continuum nel quale si collocano tutte le diverse miscele di realtà e virtualità, dalla realtà virtuale immersiva nella quale l'utente non percepisce più gli stimoli della realtà vera (perlomeno sul canale visivo) alla realtà *vera* priva di qualsiasi addizione di elementi virtuali. Nel continuum si trovano tutte le situazioni intermedie nelle quali realtà e virtualità sono miscelate in modi diversi.

Mixed reality Criticità Paradigi di navigazione Linee guida Tools

Mixed reality

(P. Milgram P. e F. Kishino, 1994)



lightweight
mixed reality

augmented
virtuality

desktop virtual reality,
immersive environments

Mixed reality Criticità Paradigi di navigazione Linee guida Tools

Immersive Virtual Reality

- Rappresentazione separata dalla realtà con dispositivi di input e di output specifici.

Mixed reality

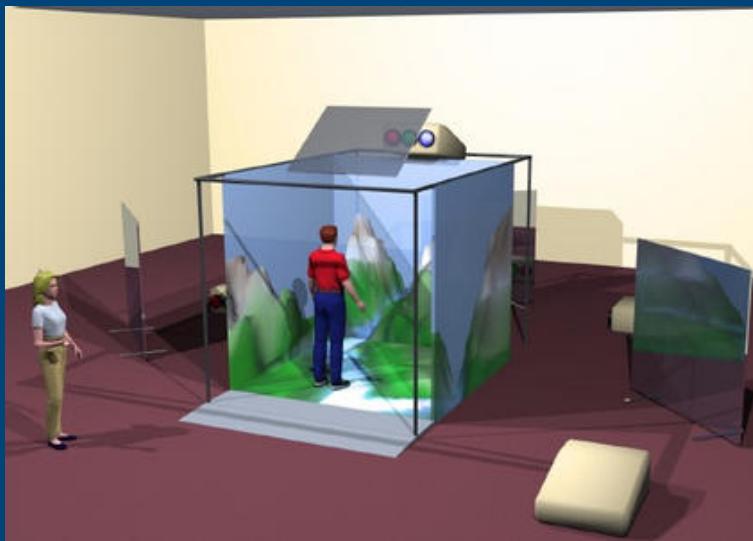
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Immersive Virtual Reality



- CAVE (Cave Automatic Virtual Environment): ambiente immersivo di realtà virtuale dove I proiettori vengono diretti verso quattro, cinque o sei muri disposti a chiudere uno spazio cubico nel quale viene ospitato l'utente. Le scene virtuali dai proiettori vengono sincronizzate in modo da dare all'illusione all'utente di trovarsi in uno spazio virtuale, senza soluzione di continuità.

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Immersive Virtual Reality



Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Immersive Virtual Reality

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Virtual reality



- Teatri (Cineca)

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Desktop virtual reality

- Rappresentazione separata di un mondo virtuale, che viene presentato con i sistemi di input e di output tipici di un'interazione WIMP (es. schermo LCD e mouse per l'input).

Mixed reality

Criticità

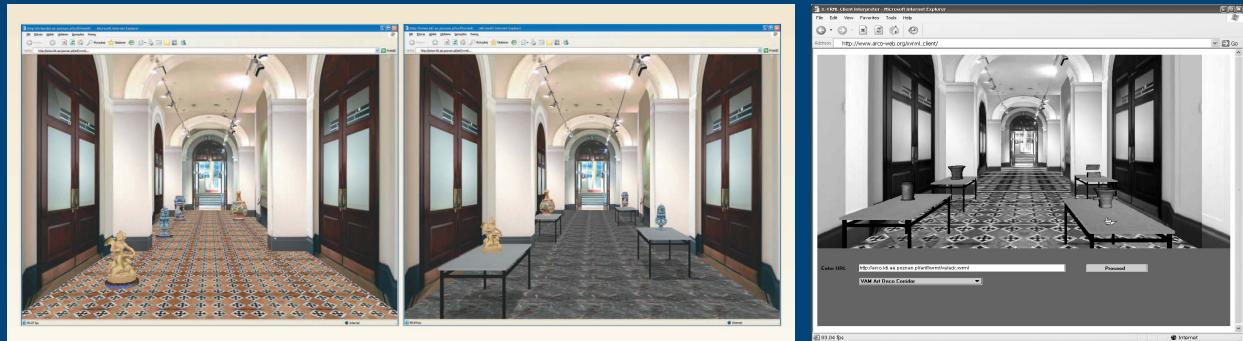
Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Caso di studio: allestire un'esposizione in una galleria virtuale

ARCO Project 2001-2003



Mixed reality

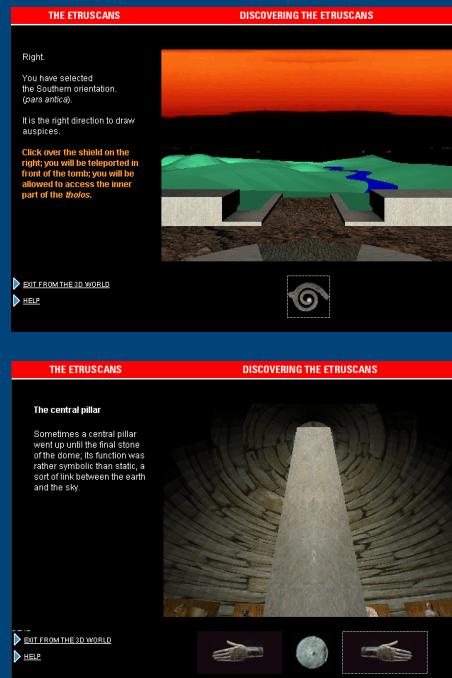
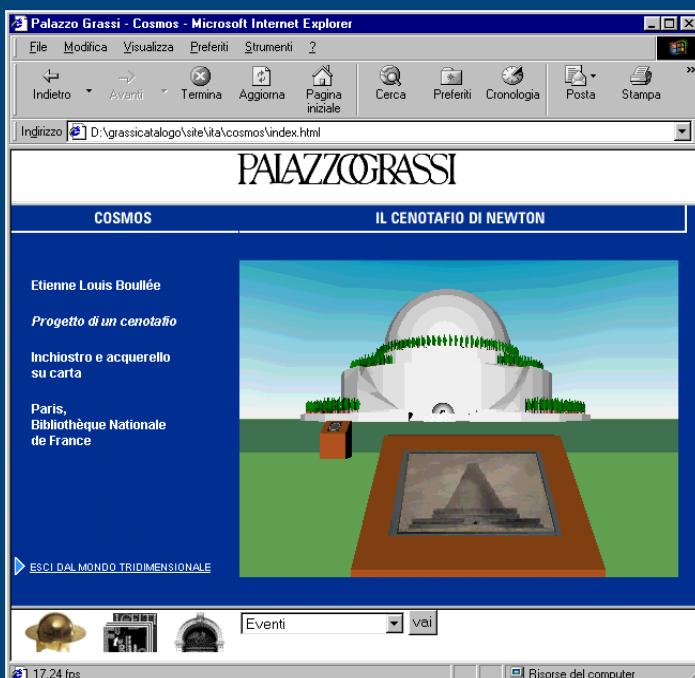
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Caso di studio: Palazzo Grassi



- Mondi virtuali per il web di Palazzo Grassi

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

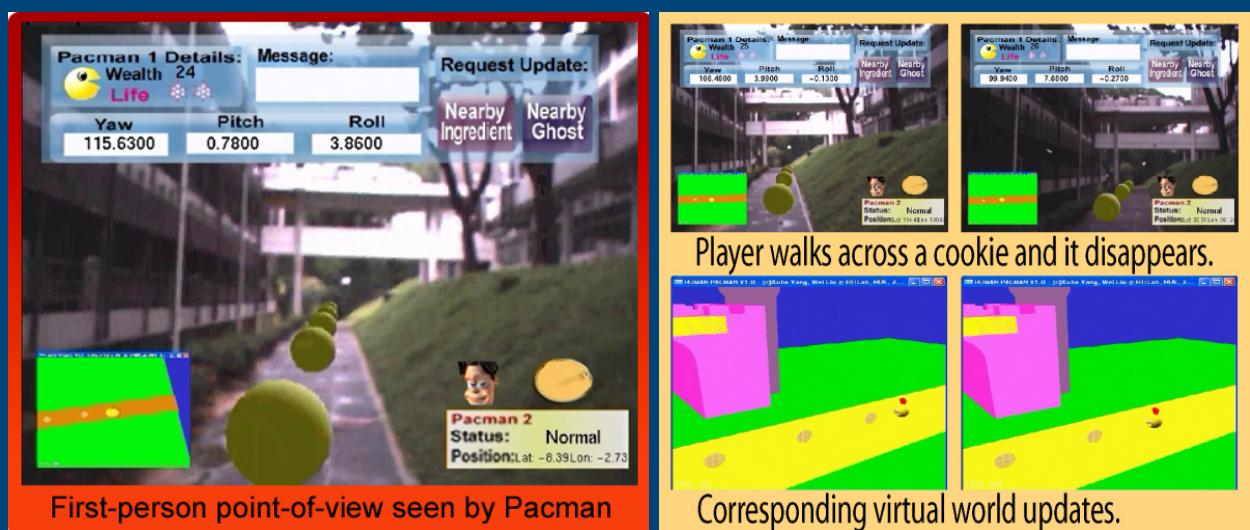
Tools

Augmented reality

- Esempi
 - Sincronizzazione con punto di vista dell'occhio
 - Sincronizzazione con punto di vista di una telecamera non coincidente con il punto di vista dell'utente

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

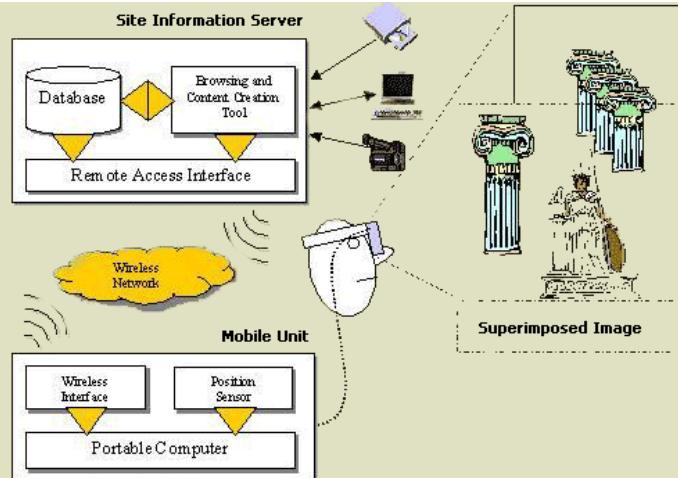
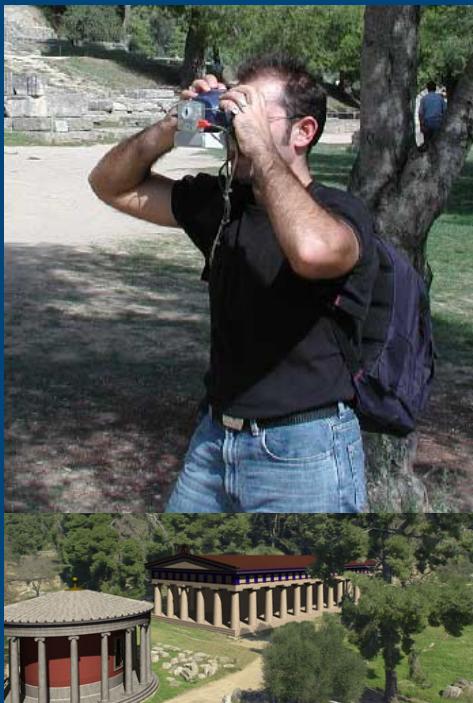
Augmented reality



- Human Pac Man

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

Augmented reality



- Archeoguide (2003)

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Caso di studio: allestire un'esposizione utilizzando un'interfaccia per mixed reality

ARCO Project 2001-2003



Figure 10. Virtual object superimposed on a marker



Figure 11: Real scene augmented with superimposed virtual models



Figure 12: Simple exhibition built in an AR environment

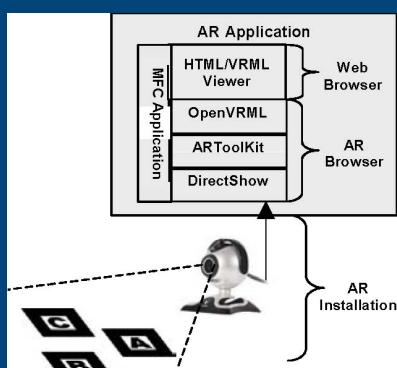
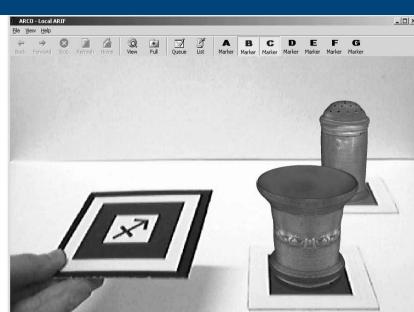


Figure 15. The use of a removing marker



Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Caso di studio: prodotti ludici



PS3

PSP



Mixed reality

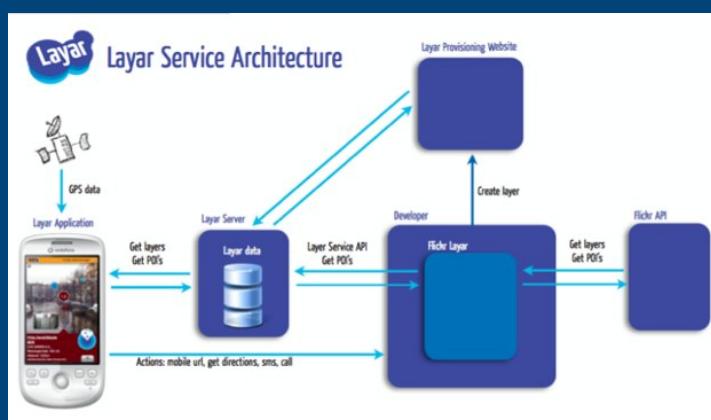
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Caso di studio: Layar



Android - iPhone

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Lightweight mixed reality

- Rappresentazione separata di un mondo virtuale, che mappa la scena reale nella quale si muove l'utente e che viene presentato su un dispositivo palmare o smartphone.
- La presentazione viene geolocalizzata attraverso l'uso di un sistema che integra un GPS per identificare la posizione dell'utente nel mondo reale ed adeguare, di conseguenza, il punto di vista sul mondo virtuale

Mixed reality Criticità Paradigi di navigazione Linee guida Tools

Lightweight mixed reality



Archeoguide
(2003)



Guida 3D di Udine
(Chittaro et al., 2004)



M-LOMA
(Nurminen, 2006)

Mixed reality Criticità Paradigi di navigazione Linee guida Tools

Gullivers' World I



- Mixed Reality Installation ‘Gulliver’s World’ :
Interactive Content Creation in Nonlinear Exhibition Design
Ars Electronica Futurelab - Linz, Austria

Mixed reality

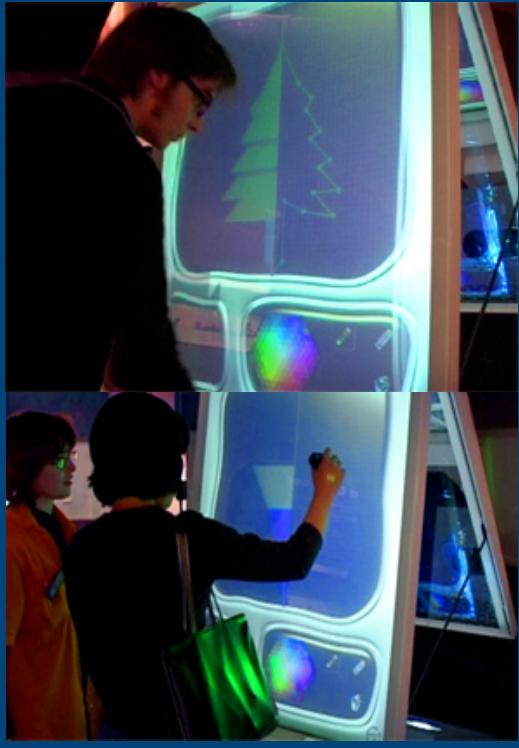
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Gullivers' World II



Mixed reality

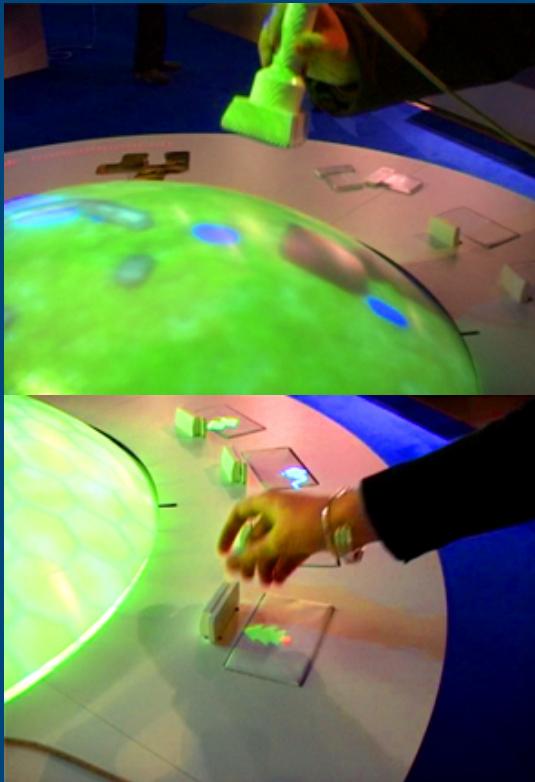
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Gullivers' World III



Mixed reality

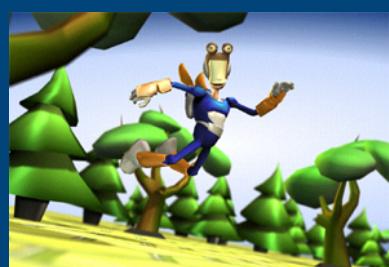
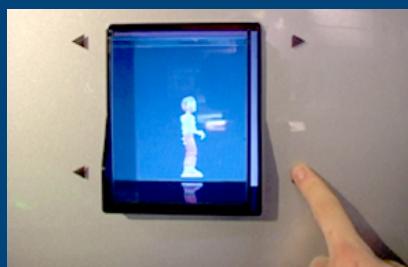
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Gullivers' World IV



Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Gullivers' World V



Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Problemi di interazione da risolvere

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Problemi di interazione da risolvere I

- La definizione di semplici e consistenti metafore per la navigazione rimane una sfida importante per la computer grafica tridimensionalità; il problema dell'accessibilità è così significativo che forse tutti possiamo essere considerati come afflitti da problemi di accessibilità nella maggior parte delle scene tridimensionali.

(Don Brutzman, Web3D Consortium, 2002)

Mixed reality

Criticità

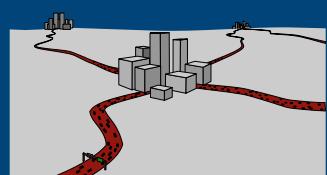
Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Problemi di interazione da risolvere II

- Difficoltà nell'identificare le parti significative della scena 3D
- Difficoltà nell'orientamento e nella navigazione
- Difficoltà nella definizione di interazioni complesse



Mixed reality

Criticità

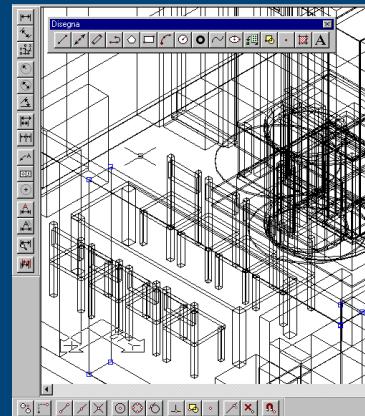
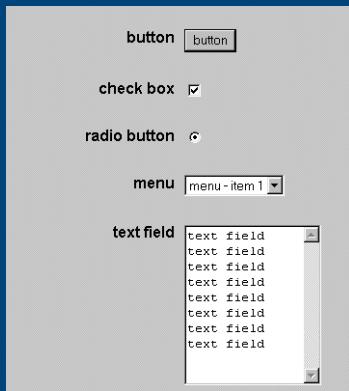
Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Problemi di interazione da risolvere III

- Per le interfacce 2D è stato formalizzato un set di elementi visuali standard e di regole per utilizzarli
- Interazioni consistenti con diverse applicazioni hanno contribuito ad rendere meno ripida la curva di apprendimento di nuove applicazioni
- Per le interfacce 3D ci sono solo paradigmi ad hoc per esperti per la manipolazione di elementi in wireframe (architetti, ingegneri civili e meccanici)



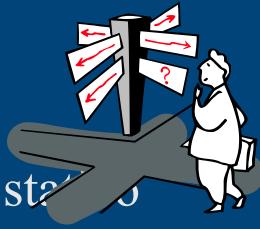
Mixed reality Criticità Paradigi di navigazione Linee guida Tools

Paradigmi di navigazione

Mixed reality Criticità Paradigi di navigazione Linee guida Tools

Paradigmi di esplorazione di mondi 3D: dalla navigazione libera al racconto interattivo

- Navigazione libera
- Esame della scena da un punto di vista statico
- Set di punti di vista interessanti
- Tour lineare controllato dall'utente
- Tour lineare automatizzato
- Tour non-lineare controllato dall'utente



Mixed reality

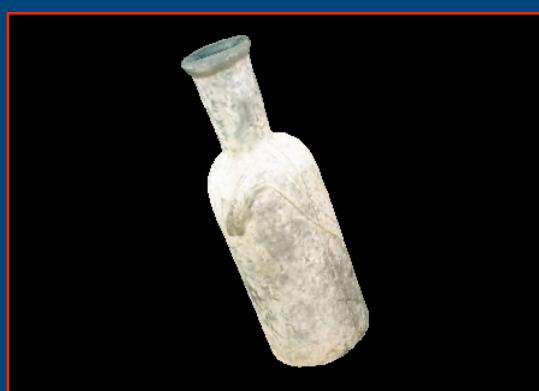
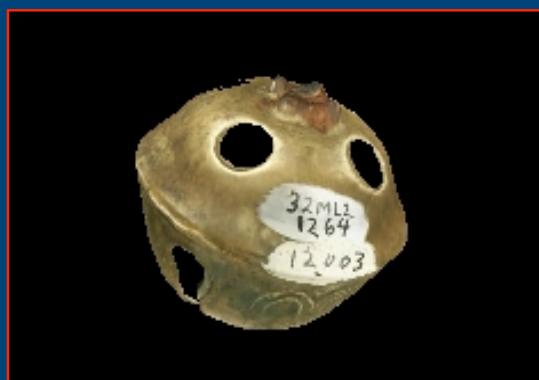
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Esaminare oggetti tridimensionali



- Reperti archeologici acquisiti con scanner 3D NDSU Archaeology Technology Laboratory (ATL) (2006)

Mixed reality

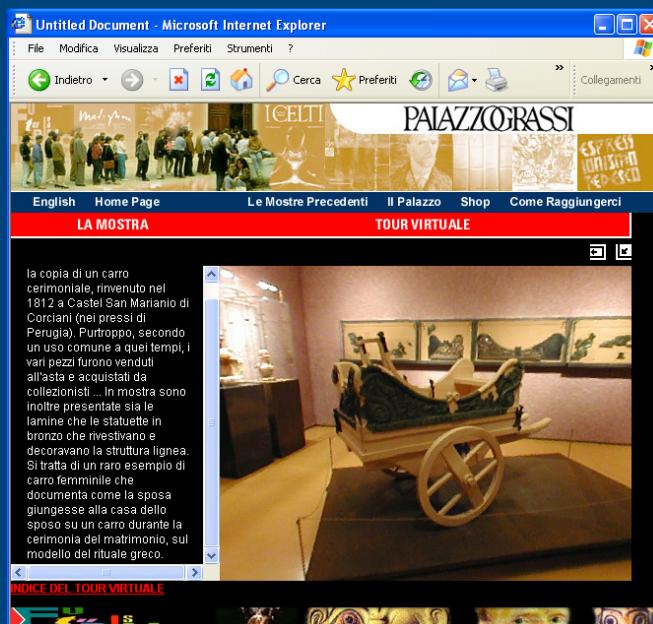
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Esaminare scene 3D da un punto di vista fisso



Palazzo Grassi, sito web associato alla mostra Gli Etruschi (2000)

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Navigazione attraverso un edificio storico



Palazzo Grassi, sito web (1996)

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

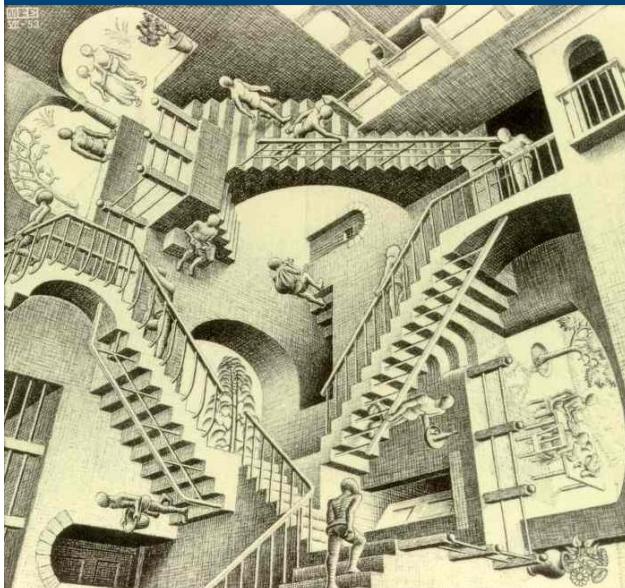
Navigazione attraverso un ambiente urbano complesso: Chichen Itza

CHICHEN ITZA	THE CITY
	Caracol (The Observatory)
<p>The Maya calendrical cycle that ■ was most similar to the ▼ Western Gregorian calendar was the <i>haab</i> of 365 days. The <i>haab</i>, with its length of 365 days, is a close approximation to what is called the tropical year, the year of the seasons— the period of about 365 days from one spring equinox to the next.</p> <p>► EXIT ► HELP</p>	

Palazzo Grassi, sito web associato alla mostra I Maya (1998)

Mixed reality Criticità Paradimi di navigazione Linee guida Tools

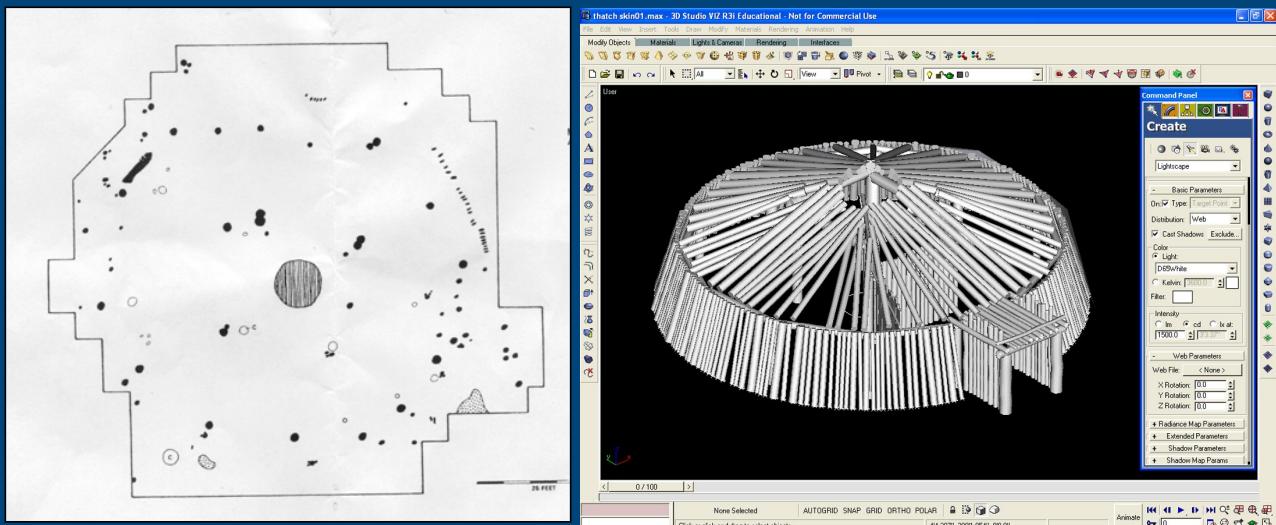
Navigare attraverso i mondi di Escher



- Linda Suran,
Computer Graphics 3D,
Accademia di Belle Arti di
Venezia (2005)

Mixed reality Criticità Paradimi di navigazione Linee guida Tools

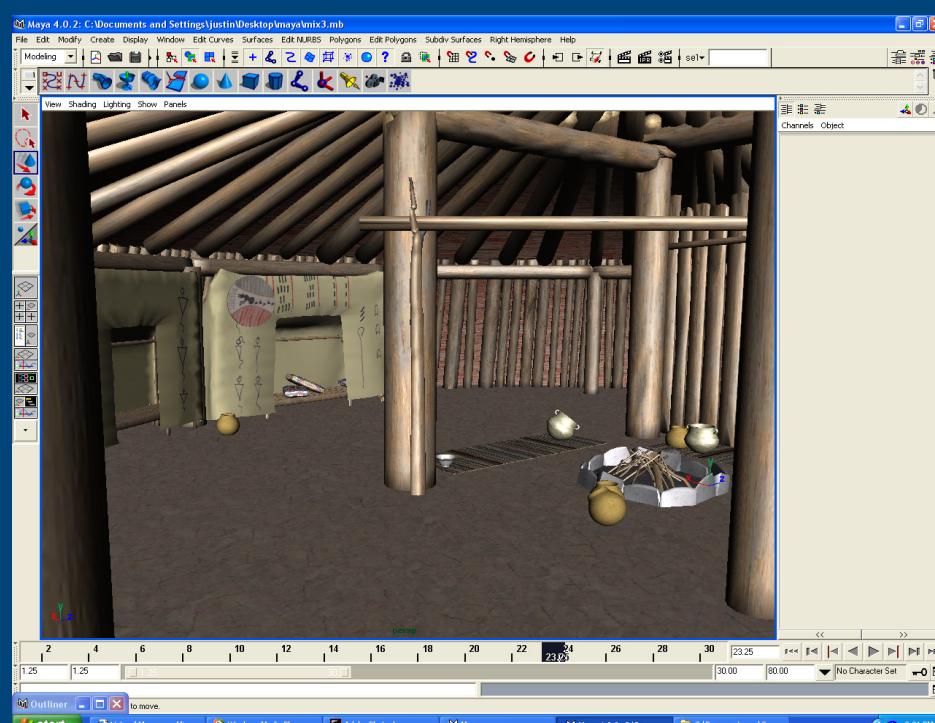
Navigazione lineare automatizzata e sincronizzata con un commento audio I



- Ricostruzione di un villaggio di nativi indiani
NDSU Archaeology Technology Laboratory (ATL) (2006)

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

Navigazione lineare automatizzata e sincronizzata con un commento audio II



Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

E-learning – Gli Etruschi I

Int. Locus Auguraculum

Int. Locus Tholos

THE ETRUSCANS	DISCOVERING THE ETRUSCANS
<p>Right.</p> <p>You have selected the Southern orientation. (<i>pars antica</i>).</p> <p>It is the right direction to draw auspices.</p> <p>Click over the shield on the right; you will be teleported in front of the tomb; you will be allowed to access the inner part of the <i>tholos</i>.</p>	
EXIT FROM THE 3D WORLD HELP	

THE ETRUSCANS	DISCOVERING THE ETRUSCANS
<p>The central pillar</p> <p>Sometimes a central pillar went up until the final stone of the dome; its function was rather symbolic than static, a sort of link between the earth and the sky.</p>	
EXIT FROM THE 3D WORLD HELP	

Azioni diverse disponibili in diversi ILs

Palazzo Grassi, sito web associato alla mostra Gli Etruschi (2000)

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

E-learning – Gli Etruschi II

Int. Locus Tholos fase 1

Int. Locus Tholos fase 2

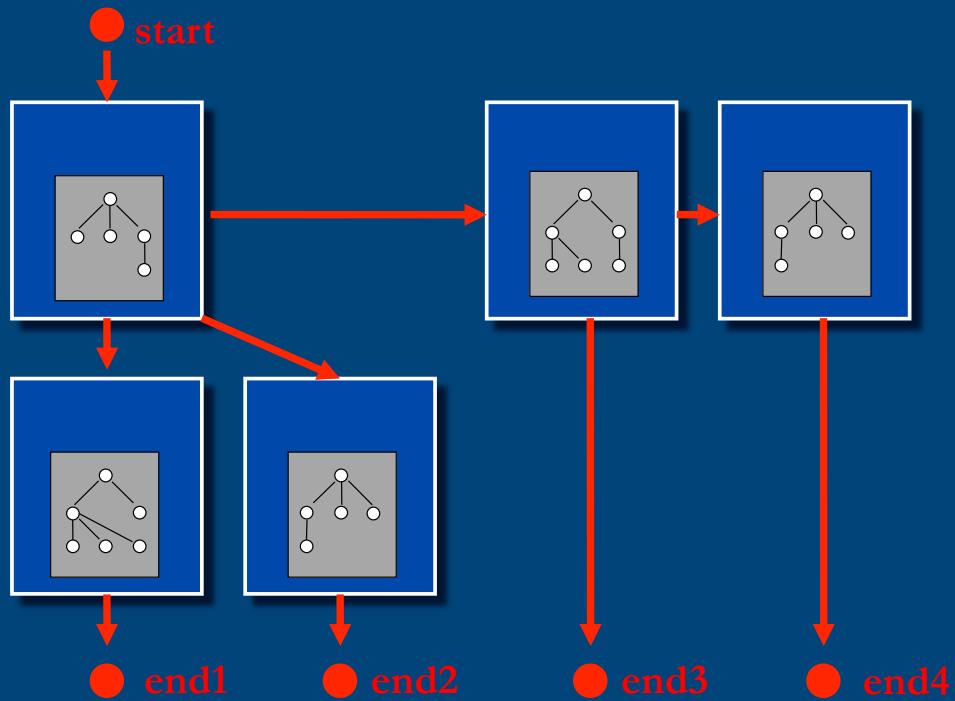
THE ETRUSCANS	DISCOVERING THE ETRUSCANS
<p>You will find the access key in front of the <i>auguraculum</i>, a sort of observatory from which to observe the flight of birds and then draw auspices.</p> <p>Search the <i>auguraculum</i> looking at the panorama; choosing among the four predefined views. Click over it to continue the tour.</p>	
EXIT FROM THE 3D WORLD HELP	

THE ETRUSCANS	DISCOVERING THE ETRUSCANS
<p>Click over the stone door to open the tomb.</p> <p>To begin the exploration click over the shield. The rotating <i>Rituo</i> will signal the activation of the Guided Tour mode.</p> <p>You can also proceed autonomously clicking over the right hand (to go on) or over the left hand (to go back).</p>	
EXIT FROM THE 3D WORLD HELP	

Azioni diverse sono disponibili nello stesso luogo in momenti diversi dell'esperienza, a seconda delle azioni pregresse dell'utente

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

Storie interattive



Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

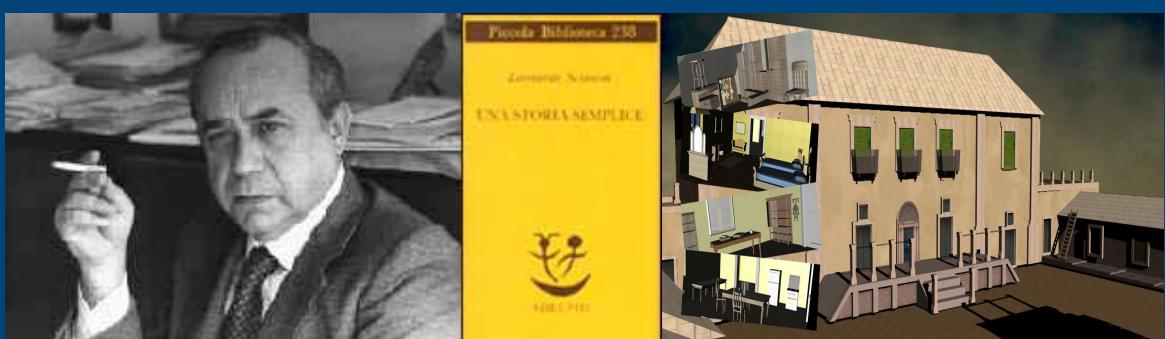
Linee guida

Tools

Caso di studio: Una Storia Semplice

- Un giallo scritto da Leonardo Sciascia

- Un eminente diplomatico, Giorgio Roccella, torna all'improvviso nella sua vecchia villa di famiglia nei pressi di una piccola città siciliana alla ricerca di alcune lettere di corrispondenza tra membri della sua famiglia ed alcune famosi personaggi italiani come Luigi Pirandello e Giuseppe Garibaldi. Mentre si trova lì chiama la polizia, ma prima che questa possa intervenire, viene ucciso. Uno dei poliziotti, Antonio Lagandara, sospetta un assassinio e svela intricate attività illegali svoltesi nella villa durante l'assenza di Giorgio Roccella.



Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools



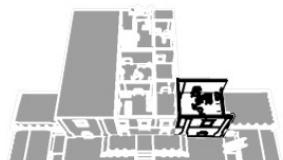
Alessandra Florian, Accademia di Belle Arti di Venezia, tesi di laurea (2005)

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools



Racconti interattivi

Primo studio



Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Tour vincolato a gesti semplificate: Temple Run



Mixed reality

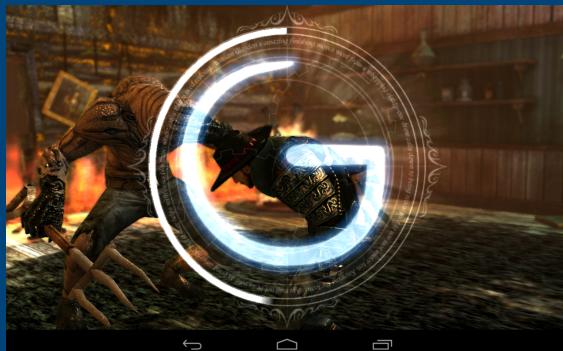
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Azioni vincolate a gesti semplificate



Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Tour vincolato: un nuovo genere



Mixed reality

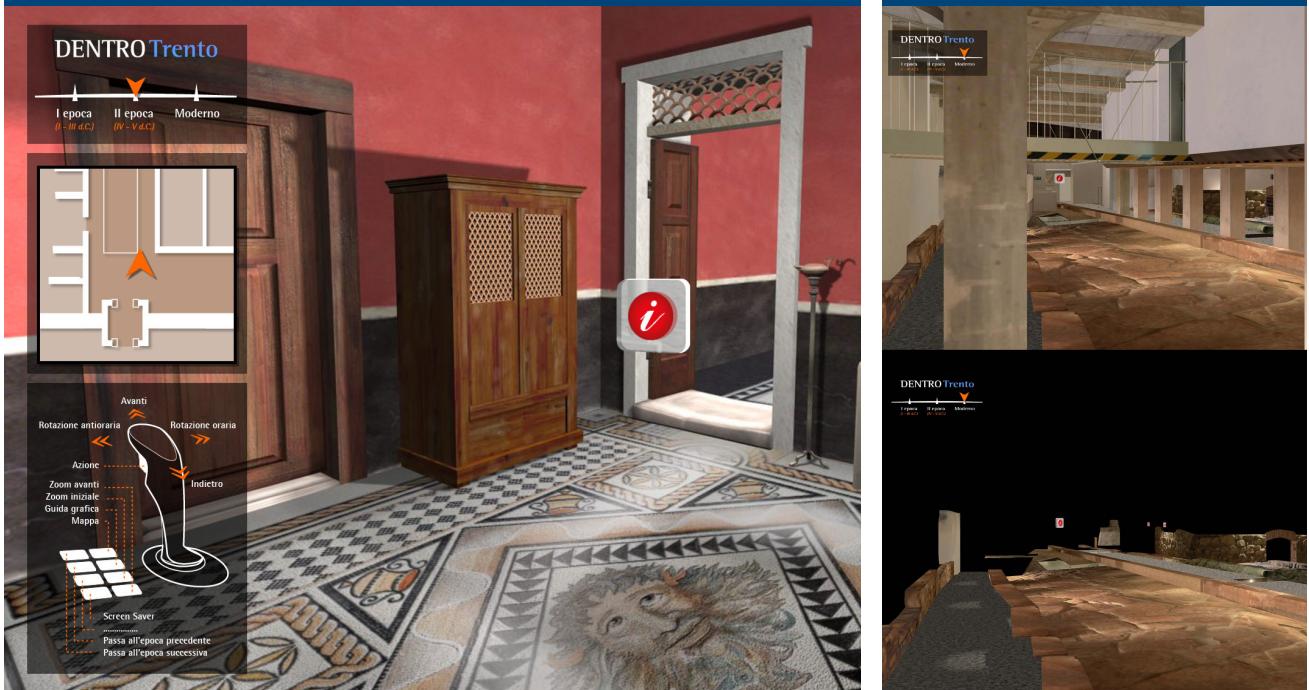
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Muoversi nel tempo



- DentoTrento DentroTrento – A virtual walk across history
Giuseppe Conti Stefano Piffer Gabrio Girardi Raffaele De Amicis Giuliana Ucelli Graphitech (2006)

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Linee guida emergenti

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Linee guida emergenti

- Non esiste un insieme di euristiche paragonabili al set di regole di usabilità di Nielsen ...

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Linee guida emergenti

- Navigazione assistita
 - E. Haik et al. , Investigation into effective navigation in desktop virtual interfaces, 2002
- Multimodalità
- Paradigmi di navigazione multipli
 - F. Pittarello, The Time-Pillars World, 2004
- Navigazione e query basati su descrizione semantica delle componenti del mondo

Mixed reality

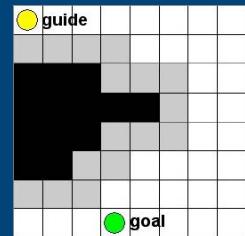
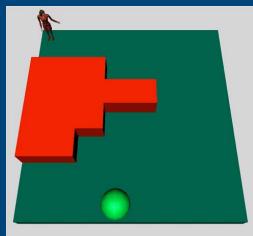
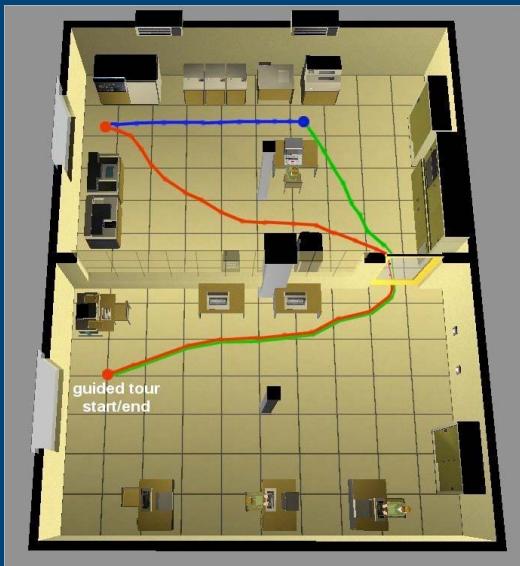
Criticità

Paradigmi di navigazione

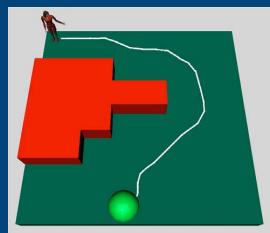
Linee guida

Tools

Navigazione assistita: Generazione automatica di tour guidati



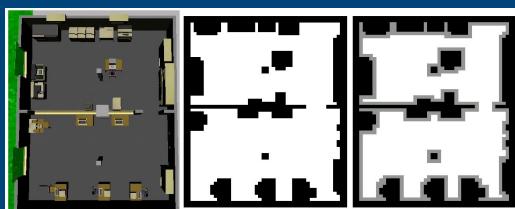
13	12	11	10	9	8.6	8.2	8.6
MAX	MAX	MAX	MAX	8.6	7.6	7.2	7.6
MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	6.2	6.6
MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	5.2	5.6
MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	4.2	5.2
MAX	MAX	MAX	MAX	2.4	2.8	3.8	4.8
MAX	MAX	MAX	1	1.4	2.4	3.4	4.4
3	2	1	0	1	2	3	4



- Chittaro, Ranon e Ieronutti, Guiding Visitors of Web3D Worlds through Automatically Generated Tours, 2003

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

Navigazione assistita: Generazione automatica di mappe



- Ieronutti, Ranon e Chittaro, Automatic Derivation of Electronic Maps from X3D/VRML Worlds, 2004

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

Navigazione e query basate sulla descrizione semantica del mondo

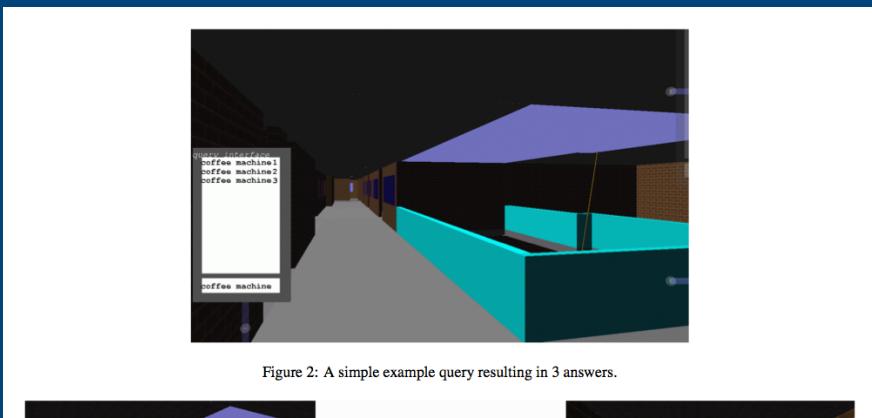


Figure 2: A simple example query resulting in 3 answers.

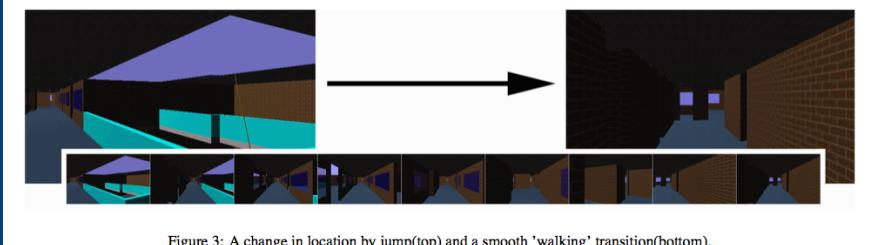
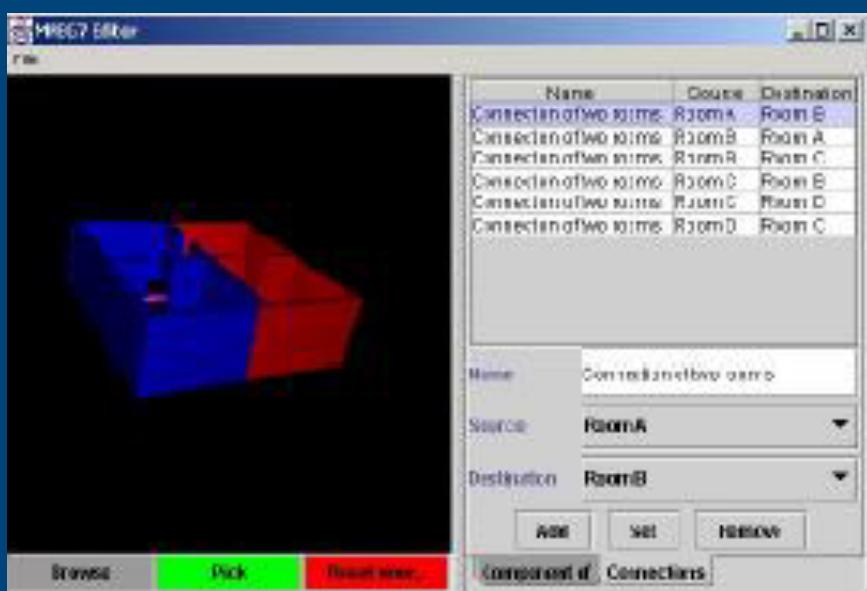


Figure 3: A change in location by jump(top) and a smooth 'walking' transition(bottom).

- A. Ballegooij and A. Eliëns. Navigation by query in virtual worlds. In Proc. of Web3D '01, pages 77–83. ACM Press, 2001.

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

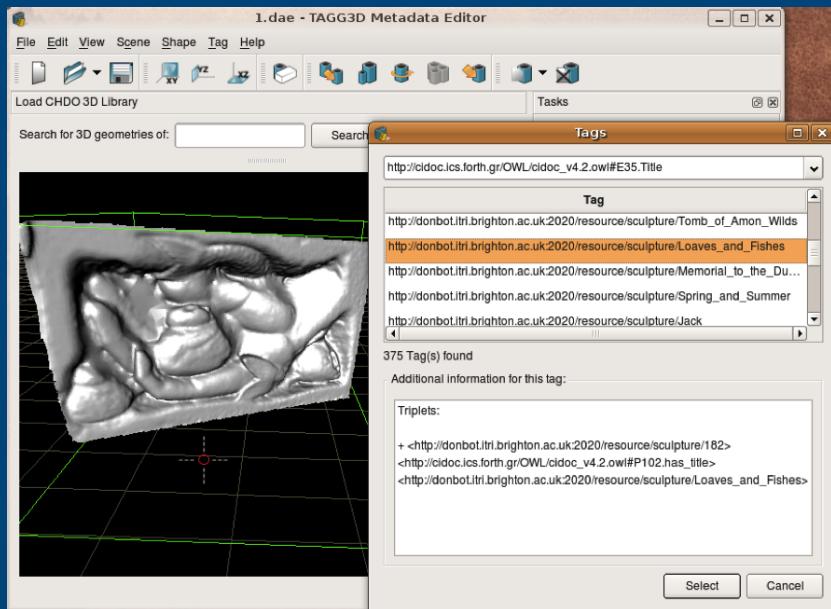
Navigazione e query basate sulla descrizione semantica del mondo



- Halabala (2003), Bilasco et al. (2005) and Mansouri (2005) utilizzano MPEG-7 per descrivere la semantica di una scena 3D

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

Navigazione e query basate sulla descrizione semantica del mondo



- Rodriguez-Echavarria et al. (2009) utilizzano Collada e CIDOC-CRM, un'ontologia per i beni culturali, per descrivere la semantica dei mondi 3D

Mixed reality

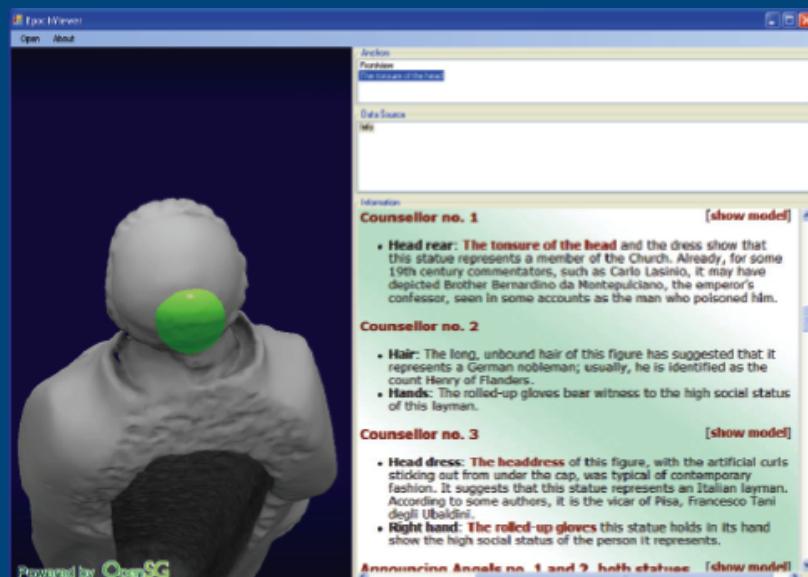
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Navigazione e query basate sulla descrizione semantica del mondo



- Havemann et al. (2009) utilizzano Collada per collegare bidirezionalmente oggetti 3D e documenti web

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Navigazione e query basate sulla descrizione semantica del mondo

ToBoA-3D

Selected annotation:
Tag:pillar
Authors: Barbara John

Search other objects and worlds:
The tag "pillar" has been assigned also to:
[\(IndexedFaceSet\) rif_3604c9714385872](#)
[\(IndexedFaceSet\) column002154](#)

Search other objects annotated as "pillar" and inserted in (choose a spatial context):
[Entrance space](#)

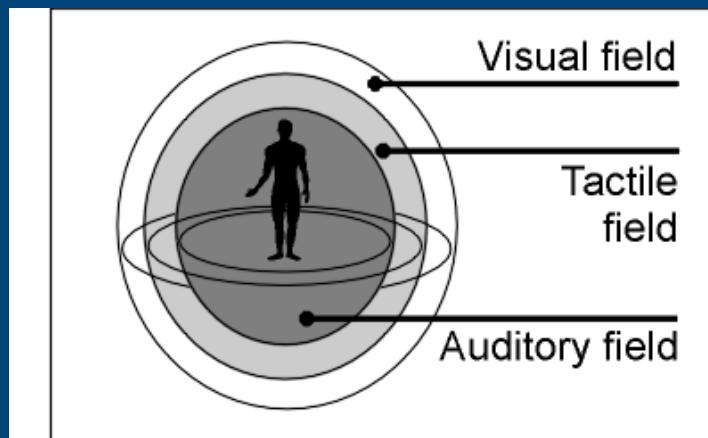
+click : hide annotation and browsing interfaces

- F. Pittarello and I. Gatto. ToBoA-3D: an architecture for managing top-down and bottom-up annotated 3D objects and spaces on the web. In Proceedings of Web3D '11, pages 57–65, New York, NY, USA, 2011. E' possibile definire annotazioni in rif. ad un'ontologia oppure utilizzare tags.

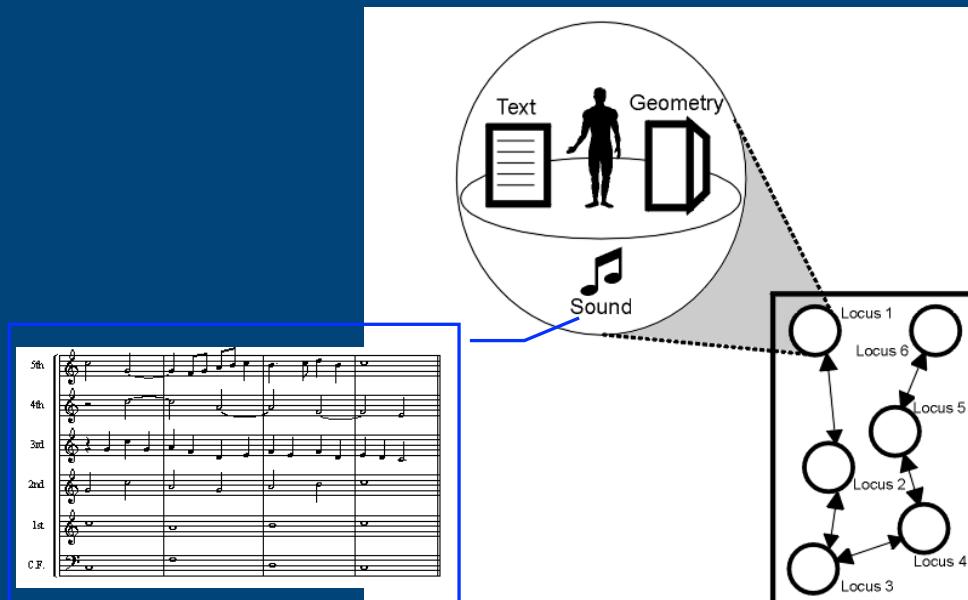
Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

Multimodalità

- La multimodalità ha un ruolo chiave nella vita reale, dove il campo visivo, auditivo e tattile vengono stimolati simultaneamente dall' ambiente.



Multimodalità: Introduzione di artefatti uditive



Mixed reality

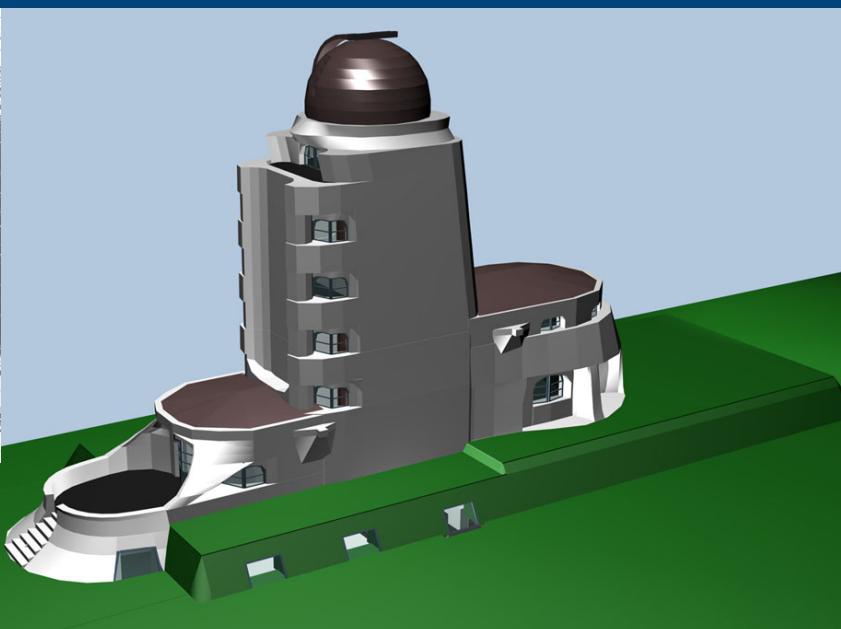
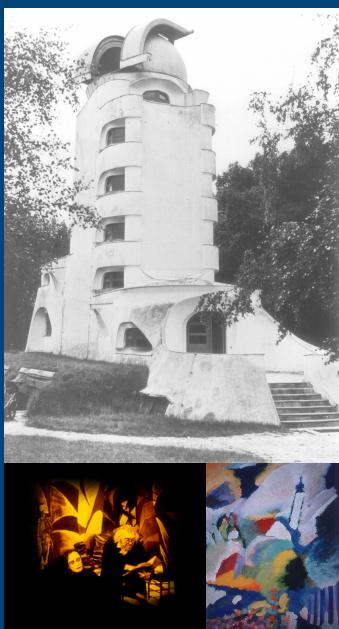
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Caso di studio: la Torre Einstein



Un osservatorio solare progettato da Erich Mendelsohn e costruito a Potsdam dal 1919 al 1924 per Albert Einstein. La torre viene scelta come simbolo per la mostra *Espressionismo Tedesco*, svoltasi a Palazzo Grassi nel 1997.

Mixed reality

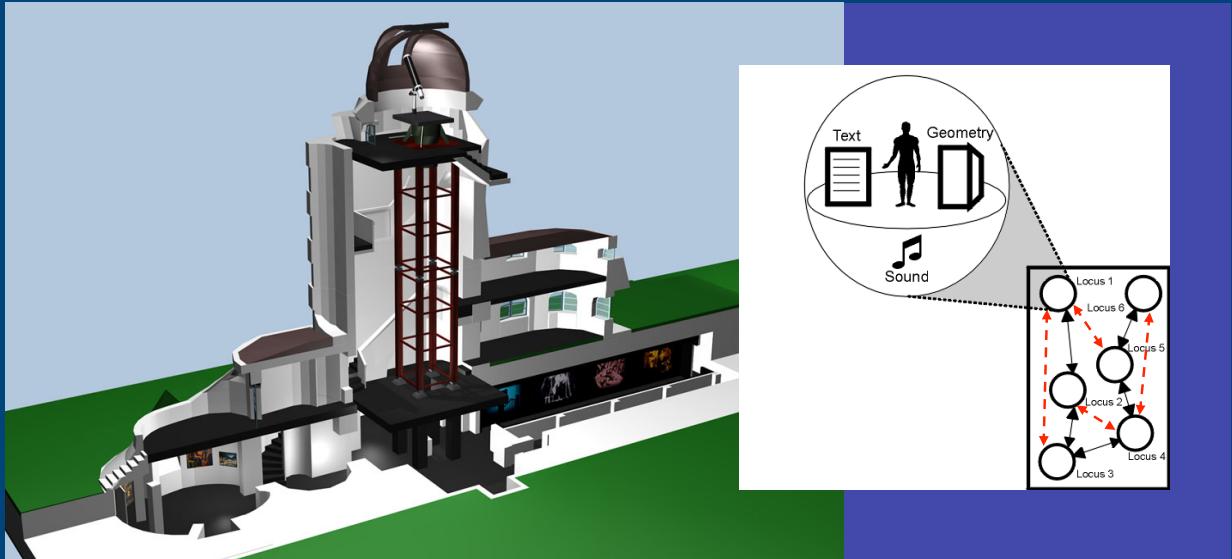
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Caso di studio: la Torre Einstein



Ogni Interaction Locus è stato definito come un insieme coordinato di informazione visuale ed uditiva per aumentare la percezione di una determinata locazione da parte dell' utente

Mixed reality

Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

Tools per la modellazione di mondi interattivi

Mixed reality

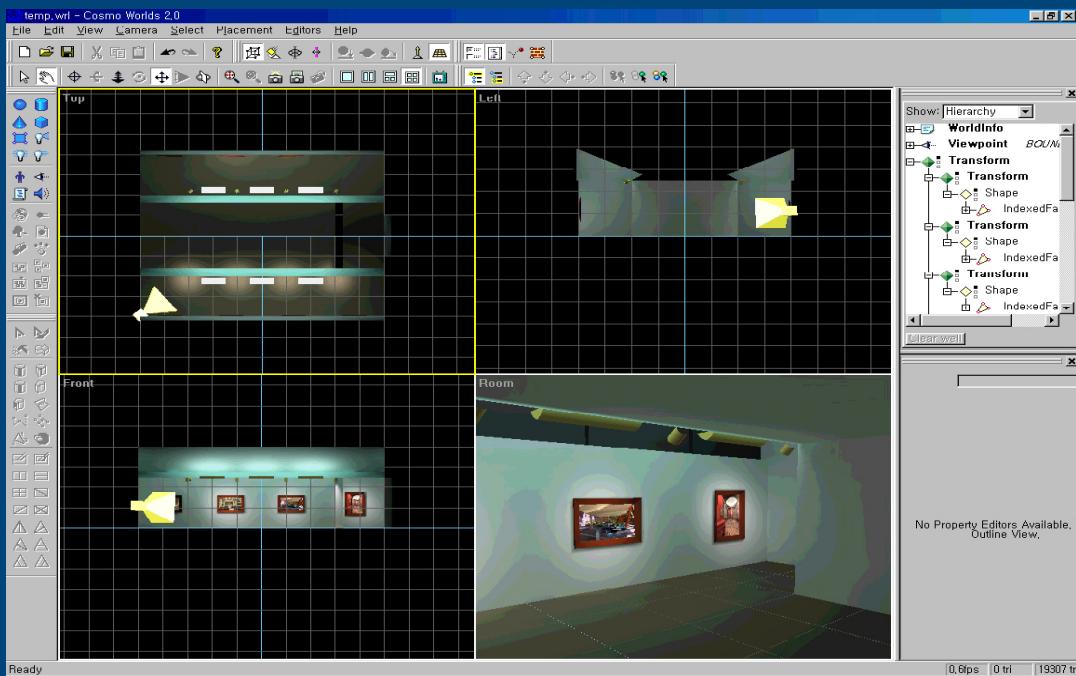
Criticità

Paradigmi di navigazione

Linee guida

Tools

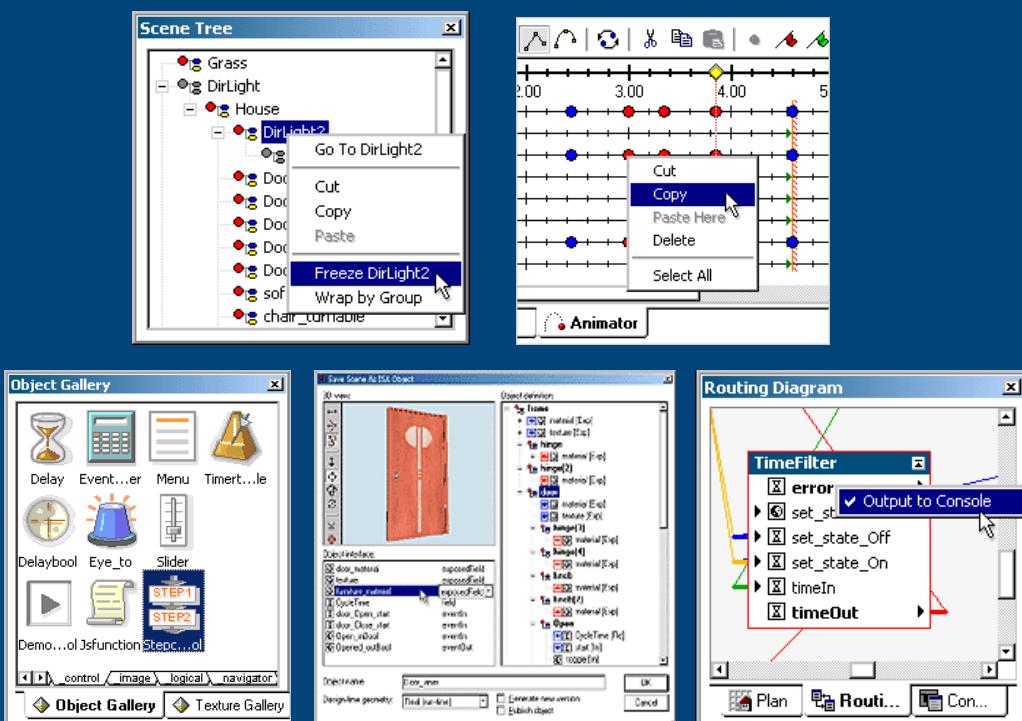
Tools visuali



Cosmo Worlds, Silicon Graphics 1998

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

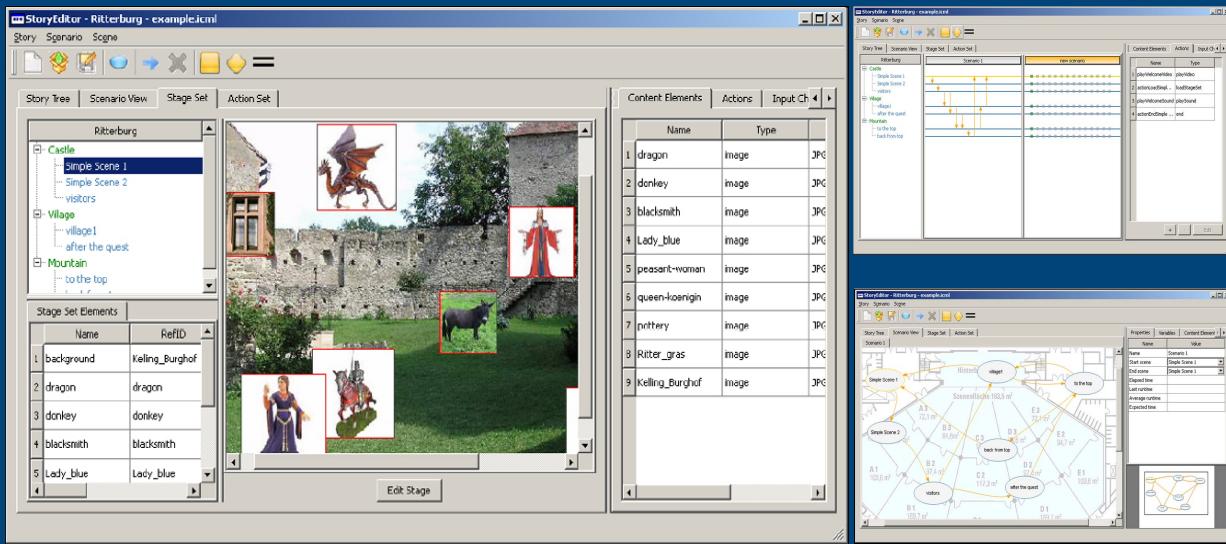
Tools visuali II



Internet Scene Assembler, Parallelgraphics, 2006

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------

Caso di studio: U-Create



- S. Sauer, K. Osswald, X. Wilemans, M. Stifter, U-Create: Creative Authoring Tools for Edutainment Applications, 2006

Mixed reality	Criticità	Paradigmi di navigazione	Linee guida	Tools
---------------	-----------	--------------------------	-------------	-------