

## Interfacce immersive per l'apprendimento

Metodi e Tecniche per l'E-learning



### Obiettivo

- Fornire una panoramica degli studi relativi alle interfacce immersive per l'apprendimento, focalizzando l'attenzione sugli aspetti relativi alle caratteristiche che esse dovrebbero possedere e alle fasi di progettazione e valutazione degli ambienti virtuali

## Nascita delle interfacce immersive

### Immersione: cosa è?

*"Immersion is the subjective impression that one is participating in a comprehensive, realistic experience. Interactive media now enable various degrees of digital immersion. The more a virtual immersive experience is based on design strategies that combine actional, symbolic, and sensory factors, the greater the participant's suspension of disbelief that she or he is "inside" a digitally enhanced setting.*

*Studies have shown that immersion in a digital environment can enhance education in at least three ways: by allowing multiple perspectives, situated learning, and transfer."*

(Dede, 2009)

### Quando, come e perché nascono?

- Negli anni '90 a seguito delle prime simulazioni in ambito militare e medico
- La didattica si ispira al paradigma pedagogico del costruttivismo: conoscenza come costruzione dell'esperienza personale
- Per dare un valore aggiunto al tradizionale insegnamento nelle scuole, allo scopo di aumentare la produttività degli studenti

### Primi lavori

- (Dede, 1996) sostiene che mediante ambienti virtuali gli studenti possano migliorare la comprensione di concetti astratti
- Nasce *ScienceSpace* per incentivare lo studio delle discipline scientifiche. Ad esempio *NewtonWorld* nasce per stimolare l'apprendimento dei concetti legati al moto monodimensionale in fisica.

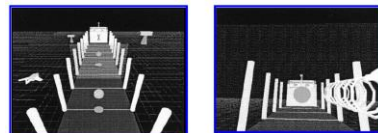


Immagine tratte da (Dede, 1996)

## Primi lavori

- ❑ Il progetto NICE (acronimo per *Narrative-based, Immersive, Constructionist/ Collaborative Environments*) nasce per stimolare l'apprendimento nel contesto dell'educazione primaria
- ❑ Il sistema prevede l'apprendimento delle relazioni biologiche che hanno luogo in un giardino virtuale



Immagini tratte da (Roussos, 1999)

## Primi lavori

- ❑ Sempre in (Roussos, 1999) si propone un primo modello concettuale allo scopo di misurare il valore educativo aggiunto degli ambienti virtuali
- ❑ Gli aspetti da tenere in considerazione sono:

Framework Category	Issue	Measurement
Technical	Usability	Time to learn an interface, comprehension of instruction, physical and emotional comfort
Orientation	Navigation, spatial orientation, presence and immersion, and feedback	Time to become immersed and comfortable in the environment
Affective	Engagement, preference, and confidence	Length of engagement, time to reach fatigue, reported and perceived enjoyment
Cognitive	Conceptual change, new skill	Performance within and outside the environment, think-aloud and stimulated recall techniques, oral and written surveys, video documentation
Pedagogical	Content general and specific teaching techniques	Collaboration (e.g., name taking, conflict, interaction), avatar acceptance, comparison of techniques
Collaborative VR	The added value of collaborative VR to instruction and learning	Comparison of interaction and learning within and outside of collaborative VR environments

Tabella tratta da (Roussos, 1999)

## Primi lavori

- ❑ (Salzman, 1999) estende il lavoro di (Dede, 1996) circa l'apprendimento dei concetti astratti e complessi. Ogni ambiente virtuale dovrebbe possedere le seguenti caratteristiche:
  - ❑ Immersione tridimensionale
  - ❑ Modelli di riferimento
  - ❑ Segnali multisensoriali
- ❑ (Winn, 1999) propone la costruzione di ambienti virtuali ad opera degli studenti stessi. Per la costruzione è stato seguito un approccio a 4 fasi:
  - ❑ Pianificazione
  - ❑ Modellazione
  - ❑ Programmazione
  - ❑ Sperimentazione

## Primi lavori

- ❑ In (Osawa, 2001) avviene un primo tentativo di estendere l'utilizzo delle interfacce immersive per l'acquisizione delle abilità di programmazione in informatica
- ❑ Il sistema *ugi* consente al programmatore di manipolare i programmi attraverso i gesti delle mani e del corpo così che *The programmer appears to be dancing because he/she moves and gestures in the immersive virtual environment*



Immagini tratte da (Osawa, 2001)

## Stato dell'arte

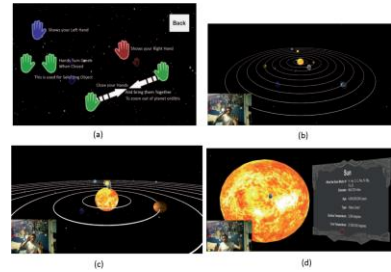
## Il passaggio da GUI a PUI

- ❑ Attualmente stiamo assistendo al passaggio dalle tradizionali GUI alle sempre più emergenti PUI (acronimo per *Perceptual User Interface*). Si tratta di un tema molto discusso in letteratura e su cui i ricercatori stanno indagando:
  - ❑ È possibile eseguire un confronto con i sistemi GUI tradizionali attraverso la definizione di opportune metriche?
  - ❑ Inoltre è possibile standardizzare la progettazione delle interfacce immersive al fine di rendere, quanto più possibile, efficace l'apprendimento?

### Lavori correlati

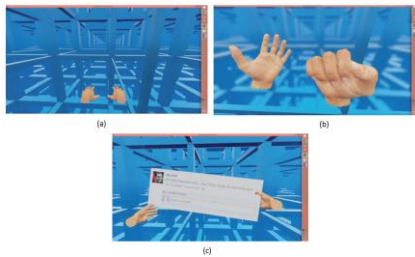
- ❑ In (Mentzelopoulos, 2015) sono state realizzate due interfacce immersive per l'apprendimento, l'una nell'ambito di un museo e l'altra nel contesto dei social media
- ❑ Interactive Solar System. Si tratta di un sistema software per l'apprendimento dei concetti legati al nostro sistema solare
- ❑ Interactive Facebook VR. Rappresenta l'implementazione concettuale di un'interfaccia 3D immersiva per Facebook

### Lavori correlati



Immagini tratte da (Mentzelopoulos, 2015)

### Lavori correlati

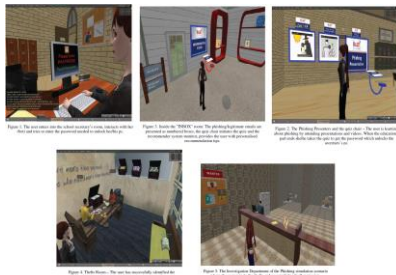


Immagini tratte da (Mentzelopoulos, 2015)

### Lavori correlati

- ❑ In (Ntokas, 2015) è stato realizzato un ambiente di apprendimento 3D online a realtà immersiva allo scopo di sconfiggere fenomeni come furti di identità (Identity Theft), posta indesiderata (Phishing/Spam E-mails) e truffe (Cyber Scam)
- ❑ La realizzazione di tale sistema rientra nel progetto V-ALERT finanziato dal programma Lifelong Learning / Attività chiave 3 / ICT - Progetto Multilaterale (Commissione Europea). L'obiettivo di questo progetto è supportare lo sviluppo di una "cultura della sicurezza" facilitando il processo di apprendimento attraverso l'uso di piattaforme 3D VW.
- ❑ Un esempio di scenario è quello della posta elettronica indesiderata

### Lavori correlati



Immagini tratte da (Ntokas, 2015)

### Lavori correlati

- ❑ All'interno del progetto è stato sviluppato anche un sistema di raccomandazione. Le raccomandazioni all'interno del 3D VWLE hanno due obiettivi:
  - ❑ Semplificare le attività, fornendo appropriati contenuti di apprendimento
  - ❑ Supportare l'utente durante l'interazione con l'ambiente, anche riassumendo le attività appena svolte.
- ❑ Nel contesto dello scenario illustrato esistono tre diversi modi di fornire raccomandazioni agli utenti:
  - ❑ Attraverso un HUD (Head-Up-Display)
  - ❑ un Phishing Presenter
  - ❑ e un Quiz Customization Module

### Lavori correlati

- ❑ In (Kickmeier-Rust, 2007) con il progetto ELEKTRA le attività di apprendimento sono state integrate nella narrativa di un gioco realizzato allo scopo.
- ❑ I giochi educativi prevedono chiari obiettivi e regole, un contesto di apprendimento opportuno, una storia coinvolgente, feedback immediato, alto livello di interattività, sfida e competizione e un ambiente ricco. Tuttavia vi sono difficoltà nel garantire un appropriato compromesso fra il gioco e le attività di apprendimento, fornire un continuo bilancio fra sfide e attività e costi per lo sviluppo di giochi di alta qualità.

### Lavori correlati

- ❑ Un gioco digitale immersivo a scopo educativo richiede un giusto bilancio fra sfida e abilità e deve essere quindi in grado di adattarsi alle conoscenze, abilità, motivazioni dell'utente e anche alle sue implicazioni pedagogiche
- ❑ Sempre in (Kickmeier-Rust, 2007) è stata ideata una metodologia di adattamento che consiste in
  - ❑ Evidenza
  - ❑ Inferenza
  - ❑ Raccomandazione
  - ❑ Realizzazione

### Lavori correlati

- ❑ In (De Freitas, 2009-1) si sostiene che le interfacce immersive stiano diventando sempre più attente ai bisogni dello specifico utente. È stato proposto un modello esplorativo che tiene conto di:
  - ❑ Apprendimento associativo
  - ❑ Apprendimento cognitivo
  - ❑ Apprendimento situato
- ❑ Il modello esplorativo deriva direttamente dal modello di Kolb costituito da 4 fasi:
  - ❑ Esperienza concreta
  - ❑ Osservazione e riflessione
  - ❑ Formulazione di concetti astratti
  - ❑ Applicazione a nuovi contesti

### Lavori correlati

- ❑ Il modello esplorativo proposto estende il modello di Kolb per includere l'e-learning, in modo da ridefinire il concetto di esperienza di apprendimento:



Immagine tratta da (De Freitas, 2009)

### Lavori correlati

- ❑ In (De Freitas, 2009-2) si propone, diversamente dagli altri studi, il problema di valutare le interfacce immersive esistenti. Lo studio integra un modello a 4 fasi, ovvero:
  - ❑ L'utente che apprende
  - ❑ I modelli pedagogici
  - ❑ La rappresentazione
  - ❑ Il contesto di apprendimento

Four Dimensional Framework	
<b>Learner Specifics</b>	<b>Pedagogy</b>
Profile	Associative
Role	Cognitive
Competencies	Social/Situative
<b>Representation</b>	<b>Context</b>
Fidelity	Environment
Interactivity	Access to learning
Immersion	Supporting resources

Immagine tratta da (De Freitas, 2009)

### Conclusioni

I suggerimenti che emergono da questa revisione della letteratura sono i seguenti:

- ❑ Dovrebbe essere prevista una breve sessione d'introduzione all'ambiente virtuale immersivo
- ❑ Ogni sessione di apprendimento in realtà virtuale deve essere breve, indicativamente della durata di 30-40 minuti
- ❑ Deve essere garantita la multimodalità
- ❑ Il senso di presenza nel mondo virtuale dipende principalmente da qualità audio/video
- ❑ Ogni interfaccia immersiva si dovrebbe adattare ai bisogni informativi dell'utente

## Conclusioni

- ❑ La fase di progettazione delle interfacce immersive si deve avvalere di un team multidisciplinare
- ❑ Occorre valutare l'accessibilità degli strumenti tecnologici
- ❑ Le rappresentazioni simboliche giocano un ruolo fondamentale per l'apprendimento dei concetti
- ❑ Le interfacce immersive dovrebbero essere integrabili sul web
- ❑ Sarebbe utile prevedere un sistema di raccomandazione
- ❑ Dovrebbero essere condotte valutazioni formative e sempre quelle sommative, oltre che valutazioni intermedie supportate dal docente e poco invasive

## Sfide

- ❑ Definire metriche standard per la valutazione del profitto degli studenti nel contesto di ambienti di apprendimento immersivi a realtà virtuale
- ❑ ...

## Riferimenti

- Blossfield, Peter R., and Daniel Langstetten. "Immersive learning and assessment with quill3D." *Computing and Information System Journal* 11:1 (2009): 20-28.
- De Freitas, Sara, and Tim Neumann. "The use of 'exploratory learning' for supporting immersive learning in virtual environments." *Computers & Education* 52.2 (2009): 243-252.
- De Freitas, Sara, et al. "Developing an evaluation methodology for immersive learning experiences in a 'virtual world'." *Games and Virtual Reality for Serious Applications*. 2009. VS-GAMES '09. Conference in IEEE, 2009.
- De Freitas, Sara, et al. "Learning on immersive experiences: Using the four-dimensional framework for designing and evaluating immersive learning experiences in a virtual world." *British Journal of Educational Technology* 41.1 (2010): 69-85.
- Dede, Chris, Marilyn C. Solomon, and R. Bowen Loftin. "Socialspace: Virtual realities for learning complex and abstract scientific concepts." *Virtual Reality Annual International Symposium*. Proceedings of the IEEE 1996. IEEE, 1996.
- Dede, Chris. "Immersive interfaces for engagement and learning." *Presence* 12.3 (2003): 46-49.
- Frank, Jared A., Anthony Brill, and Vikram Kapila. "Interactive mobile interface with augmented reality for learning digital control concepts." 2015. Indian Control Conference (ICC), IEEE, 2016.
- Herrington, Jon, Thomas C. Reeves, and Ron Oliver. "Immersive learning technologies: Realistic and online e-learning." *Journal of Computing in Higher Education* 19.1 (2007): 80-99.
- Huang, Hsui-Mei, Ulrich Rauch, and Shu-Sheng Liao. "Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach." *Computers & Education* 55.3 (2010): 117-132.
- Kidmeller-Bast, Michael D., et al. "Immersive digital games: the interfaces for rich-attention e-learning." *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*. Springer, Berlin Heidelberg, 2007.
- Mantelopoulos, Markos, Jeffrey Ferguson, and Aristide Protopappa. "Perceptually captured gesture interaction with immersive information retrieval environments: An experimental framework for testing and rapid iteration." *Interactive Mobile Communication Technology and Learning (IMCL)*. 2015. International Conference on IEEE, 2015.
- Nhakar, Zeev, Vicky Marathe, and Michela Xenos. "Usability and presence evaluation of a 3D virtual world learning environment (enabling information literacy 'therapy')." *Computer Science and Electronic Engineering Conference (CEEC)*. 2015 7th. IEEE, 2015.
- Osway, Norihiko, et al. "A Dancing Programmer in an Immersive Virtual Environment." *IEEE*, 2001.
- Parmer, Dhaval, et al. "Programming moves: Design and evaluation of applying embodied interaction in virtual environments to enhance computer-aided learning in middle school students." *Virtual Reality (VR)*. 2015. IEEE, 2016.
- Rossos, Maria, et al. "Learning and building together in an immersive virtual world." *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 8.3 (1999): 247-253.
- Solomon, Marilyn C., et al. "A model for understanding how virtual reality aids complex conceptual learning." *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 8.3 (1999): 293-316.
- Winn, William, et al. "Student-built virtual environments." *Presence: Teleoperators and virtual environments* 8.3 (1999): 353-362.