VIRTUAL REALITY INNOVATION

Das Projekt wird im Rahmen des Operationellen Programmes „Investitionen in Wachstum und Beschäftigung" EFRE 2014-2020 der Autonomen Provinz Bozen unterstützt.

Il progetto è realizzato con il sostegno dell'Unione Europea del Fondo europeo di sviluppo regionale – programma operativo "Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione" FESR 2014-2020 della Provincia Autonoma di Bolzano.

FESR Virtual Reality Innovation

D3.1 Studio sugli impatti di VR nell'apprendimento

Indice

Scopo del documento 2
Introduzione 3
Realtà Virtuale a supporto dell'apprendimento 3
Apprendimento esperienziale e Realtà Virtuale 4
Impatti della Realtà Virtuale nell'apprendimento 8
Motivazioni per l'uso della VR 10
Problematiche di Adozione della VR nell'apprendimento 11
Conclusioni 11
Riferimenti 13

Scopo del documento

Il presente documento ha come oggetto lo studio degli impatti della Virtual Reality sull'apprendimento

Tale studio è stato redatto in relazione allo svolgimento del progetto Virtual Reality Innovation realizzato con il sostegno dell'Unione Europea del Fondo europeo di sviluppo regionale – programma operativo "Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione" FESR 2014-2020 della Provincia Autonoma di Bolzano.

Allo studio sugli impatti della VR nell'apprendimento è affidato il compito di fornire l'informazione necessaria per consentire di valutare, in modo non arbitrario, il grado in cui l'utilizzo della Realtà Virtuale possa migliorare l'apprendimento e d il grado di retention delle conoscenze.

Introduzione

Il fortunato mercato della VR sta permettendo un continuo investimento di risorse, allo scopo di sviluppare strumenti e tecnologie sempre più ergonomiche e adatte alle caratteristiche e peculiarità dell'individuo. Negli ultimi anni si è infatti giunti a sistemi molto avanzati, in grado di coinvolgere contemporaneamente la quasi totalità degli organi di senso permettendo una completa immersione percettiva del soggetto nel contesto di apprendimento virtuale.

La possibilità di utilizzare, in un'esperienza di apprendimento, la maggior parte dei sensi in attività collaborative, pratiche e attive, permette l'abbattimento dei muri dell'aula, tanto sicuri quanto limitanti. L'apertura spaziale a contesti e ambienti sempre più "appiattiti" e raggiungibili, per chiunque e in qualsiasi momento, offrono sia l'opportunità che l'onere di ripensare e riprogettare l'ambiente formativo con i suoi setting virtuali in grado di coinvolgere, stupire e sollecitare gli individui a risolvere problemi concreti, attuando processi creativi e decisionali frutto dell'interazione con gli altri soggetti che fanno parte del gruppo/rete.

Realtà Virtuale a supporto dell'apprendimento

La realtà virtuale immerge l'utente facendolo sentire come se stessero vivendo la realtà simulata in prima persona, stimolandone la visione e l'udito, offreno una ricreazione digitale di un ambiente di vita reale.

Quando si tratta di nuove innovazioni e tecnologie, il campo dell'istruzione spesso resta indietro. Tuttavia, non si può trascurare la rinascita della VR, in quanto potrebbe essere il prossimo passo avanti nella tecnologia educativa.

Potrebbe fornire l'opportunità agli studenti, di vivere un vero ambiente di apprendimento esperienziale. Inoltre attraverso la VR, è possibile introdurre meccaniche e dinamiche di

gamification dell'istruzione permettendo un apprendimento più ingaggiante e divertente. Quindi, sicuramente assorbiranno le conoscenze e le abilità in questo modo attraverso il processo immersivo.

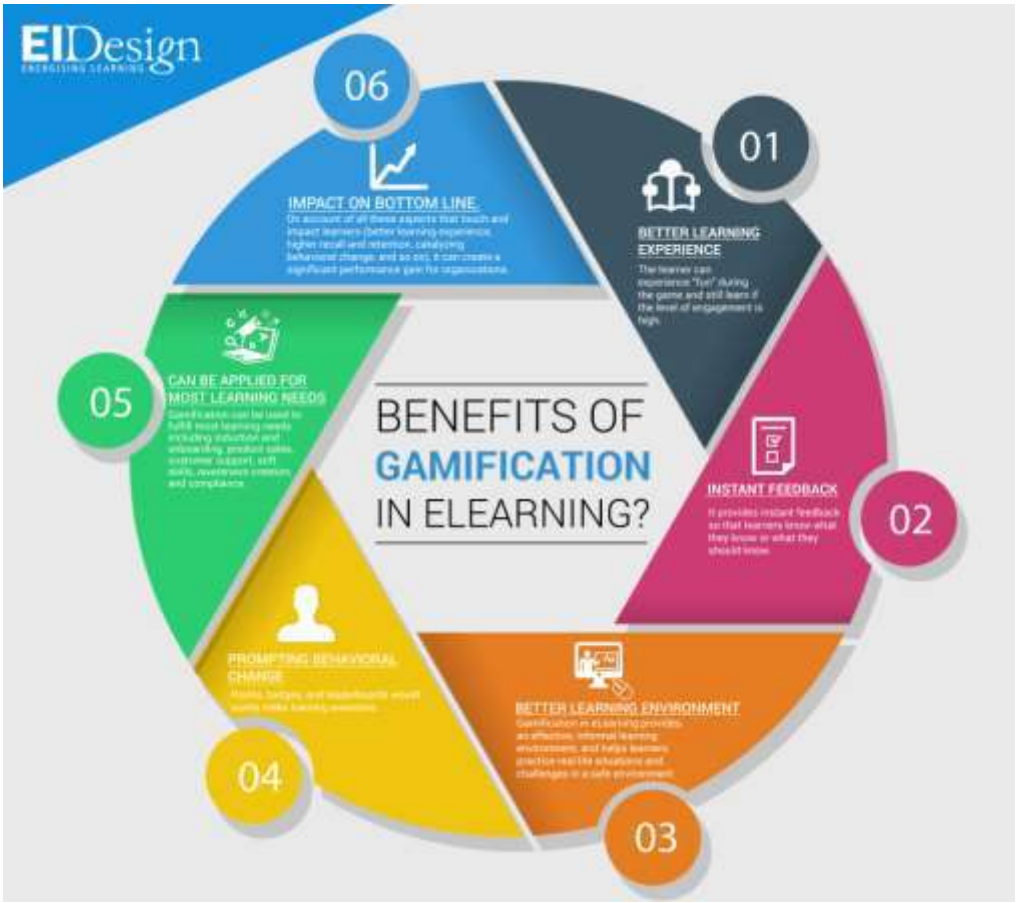


Figura 1 Impatto della gamification nell'apprendimento - Fonte https://elearninginfographics.com/benefits-of-gamification-in-elearning/

Apprendimento esperienziale e Realtà Virtuale

I professionisti dell'istruzione e della formazione, si trovano oggi di fronte ad uno scenario del tutto cambiato: i discenti sono ipercomunicativi, sempre connessi, iperstimolati e multitasking, utilizzano simultaneamente più strumenti per comunicare con i pari e per cercare le informazioni di cui necessitano, siano esse di natura scolastica/professionale o di natura privata. Alla luce di queste riflessioni gli strumenti tecnologici assumono un ruolo

determinante per rendere adeguati e appetibili i contesti di apprendimento. All'interno di questi contesti i discenti imparano a muoversi in maniera differente, prediligendo gli atteggiamenti maggiormente adeguati per stare all'interno della rete, appassionandosi maggiormente alla conoscenza e alle attività proposte tramite l'esperienza vissuta all'interno del contesto virtuale.

Cosa hanno quindi in comune la VR e l'apprendimento? La parola chiave di questo quesito è *esperienza*. Per comprendere l'impatto che una tecnologia come la Realtà Virtuale può avere su un soggetto risulta importante analizzare uno dei modelli teorici che definisce in che modo l'individuo affronta il processo di costruzione delle conoscenze in un contesto di tipo esperienziale: il *Ciclo di Kolb*.

Secondo Kolb il modello di apprendimento tramite esperienza è rappresentato da un sistema ciclico composto da quattro elementi principali:

- Esperienza concreta
- Osservazione e riflessione
- Concettualizzazione astratta
- Sperimentazione attiva

Figura 2 Ciclo di Kolb

Sulla base di questo modello si evince che l'apprendimento, inteso come costruzione processuale di conoscenza, si compie passando attraverso l'osservazione e la trasformazione di quanto esperito, non accettando più la passiva acquisizione di nozioni, concetti e relazioni.

Attraverso un'*esperienza concreta*, il soggetto mette alla prova le proprie capacità, attitudini ed atteggiamenti. In seguito alla situazione vissuta, un'*osservazione riflessiva,* che tenga conto di prospettive multiple, consente l'acquisizione di consapevolezza e la trasformazione delle percezioni. Il soggetto che riflette sulla propria esperienza ne analizza le modalità di risposta risolutiva e di interpretazione effettuando un confronto con la strategia con cui i pari hanno affrontato la medesima situazione, potendo conoscere nuove modalità di risposta che potranno essere considerate più o meno valide dal soggetto in apprendimento. È in questo frangente che l'individuo rielabora quanto ha vissuto permettendo l'integrazione dei propri modelli operativi con i modelli alternativi elaborati di pari.

Se, al termine della fase di analisi e riflessione, avviene una reale rielaborazione dei modelli operativi che porta alla modificazione della struttura di pensiero, siamo alla fase di

concettualizzazione astratta. L'esperienza viene quindi compresa e riformulata in maniera teorica generale. Il ciclo si completa nel momento in cui l'individuo ha la possibilità di applicare in maniera pratica (*sperimentazione attiva*) la generalizzazione compiuta nella precedente fase.

La prima fase del ciclo di Kolb o *esperienza concreta* non è necessaria che avvenga in un luogo fisico particolare, in questa fase infatti "È possibile riconoscere alla tecnologia il merito di poter ampliare le occasioni di esperienza in termini di tempo e spazio d'azione" (Celentano, 2009). La tecnologia è in grado di rendere piatto lo spazio, inteso come contesto socio-culturale e geografico, e il tempo, inteso come epoca storica senza alcun vincolo temporale. La realtà virtuale non avanza alcuna pretesa di assoluta sostituibilità dell'apprendimento "on the job" ma porta in luce sicuramente i propri punti di forza che vanno ad impattare su tutte quelle situazioni di apprendimento che non si possono avvalere di una modalità didattica di tipo pratico. Con la VR l'utente può apprendere in un ambiente fisico del tutto vincolato alle caratteristiche della classica situazione d'aula ma, grazie allo spazio virtuale, può superare tutte quelle restrizioni e mettere il discente in condizione di apprendere tramite una didattica del tutto attiva e partecipata.

Partendo dal presupposto che esiste una netta, e sempre maggiore, tendenza degli individui all'utilizzo di internet e dei nuovi media, il mondo virtuale sembra sempre più essere il "luogo" ideale e favorito per lo sviluppo dell'apprendimento che si può avvalere in tutto e per tutto della sua componente esperienziale. L'esperienza di tipo virtuale, secondo quanto sostenuto da Celentano (2010) aderisce nettamente ai principali punti di forza che derivano dall'approccio esperienziale ossia:

- Ruolo attivo del soggetto
- Focus sull'abitudine già consolidata di apprendere dall'esperienza (metodo induttivo)
- Velocità nell'apprendimento
- Potenziamento del problem solving

- Stimolazione alla collaborazione
- Coinvolgimento emotivo (engagement)

Vantaggi della realtà Virtuale nell'apprendimento

I vantaggi della realtà virtuale includono la capacità illimitata di un'aula virtuale; la possibilità di condividere numerose esperienze nella simulazione di una "vita reale" e di facilitarne l'accesso

La VR nell'apprendimento potrebbe quindi sostituire i libri di testo con esperienze educative interattive. Per materie come la storia, la geografia, il sociale, la scienza fisica, questo mezzo potrebbe rivelarsi molto più adatto dei libri stampati o persino dei materiali audio-video di oggi.

Alcuni utilizzatori potrebbero essere interessati a discipline che necessitano di coordinamento mano/occhio ad esempio la saldatura. Oggi, devono essere sostenuti vari corsi ed abilitazioni per poter operare con una macchina saldatrice. Con l'applicazione della VR invece è possibile istruire ed allenare lo studente in un ambiente virtuale, senza esporre se stessi o gli oggetti della loro esperienza al pericolo od al danneggiamento. Con conseguente risparmio di tempo e denaro.

Impatti della Realtà Virtuale nell'apprendimento

In ognuno degli scenari possibili ma con gradazioni diverse, i benefici nell'uso di applicazioni di Realtà Virtuale in situazione di apprendimento, di singoli o di gruppi di utenti, sono numerosi:

- L'esperienza dell'utente è attiva, quasi mai passiva.
- Tutti i membri di un gruppo classe possono sperimentare in modo democratico uguali opportunità esperienziali di apprendimento.
- Le esperienze immersive hanno la proprietà di facilitare la concentrazione, il livello di attenzione e inoltre riducono le possibilità di distrazione.
- Il partecipante viene coinvolto in maniera immediata.
- La reale esplorazione di spazi e tempi simulati rende semplice e istantaneo l'apprendimento, la conoscenza e la memorizzazione.
- Sperimentare in modo pratico aiuta a comprendere tematiche, concetti, teorie complesse e difficili da apprendere senza una loro visualizzazione.
- La Realtà Virtuale formalmente non ha limiti di applicabilità ed è utilizzabile per utenti con stili di apprendimento diversi.
- L'apprendimento avviene in spazi controllati, sicuri e protetti nei quali i limiti sono davvero pochi.
- Gli ambienti virtuali, grazie al continuo sviluppo tecnologico, sono sempre più realistici e danno la possibilità agli utilizzatori di sperimentarli e viverli anche da remoto potendo coinvolgere utenti e località diverse creando opportunità di collaborazione e scambio impossibili in scenari diversi, anche di e-learning.
- L'esperienza di Realtà Virtuale è innovativa e ha ottime possibilità di ingaggiare la persona, inoltre grazie agli elementi di gioco che la caratterizzano viene percepita come piacevole dalla maggior parte degli utilizzatori.
- Grazie alla VR viene facilitata e incoraggiata la collaborazione tra gli utenti e la loro integrazione sociale nel gruppo con cui si stanno confrontando.
- Rende possibili cose che nella realtà concreta non lo sono, permettendo un apprendimento tramite il fare (learning by-doing) dando la possibilità di sperimentare in prima persona ciò che viene proposto.

- Alcuni contenuti in Realtà Virtuale utilizzano meccaniche e dinamiche del gioco allo scopo di aumentare la motivazione ad apprendere e a partecipare della persona (learning gamification).
- Grazie alla Realtà Virtuale è possibile sperimentare nuove forme di incentivi, tenere traccia dei risultati raggiunti e valutare i progressi di apprendimento compiuti.
- L'utilizzo di queste nuove applicazioni permettono un potenziamento e consolidamento delle conoscenze e delle abilità tecnologiche aumentando la confidenza con le tecnologie più innovative in circolazione.
- Infine i nuovi dispositivi come Oculus e applicazioni come Minecraft possono favorire forme di apprendimento e forme della didattica di tipo innovativo e creativo.

Motivazioni per l'uso della VR

Dall'analisi della letteratura in materia di apprendimento e Realtà Virtuale, si evince che la motivazione principale per l'uso della realtà virtuale è che dà l'opportunità di vivere e sperimentare quelle situazioni che "non sono accessibili fisicamente", limite dovuto a diverse cause:

- Problemi temporali: viaggiare nel tempo consente agli studenti di sperimentare periodi storici diversi.
- inaccessibilità fisica: ad es. esplorare il sistema solare muovendosi liberamente attorno ai pianeti
- Limiti dovuti a una situazione pericolosa: ad esempio addestrare i vigili del fuoco nel processo decisionale in una situazione in cui le sollecitazioni fisiche e psicologiche sono analoghe a vivere situazioni antincendio
- Problemi etici: ad esempio, eseguire un serio intervento chirurgico da parte di non esperti come nel caso della neurochirurgia

Problematiche di Adozione della VR nell'apprendimento

Con in molte nuove tecnologie introdotte nel mercato, lo svantaggio principale della VR nel contesto educativo è il prezzo e l'accessibilità. La maggior parte delle università e delle scuole potrebbe non voler dedicare o non disporre di una quota significativa del proprio budget alle tecnologie emergenti.

Contestualmente, allo stato attuale, un altro elemento fondamentale di cui si riscontra la carenza, è la parte contenutistica, in particolare le applicazioni VR ready. I principali contenuti disponibili sulle varie piattaforme di pubblicazione, a partire dall'Oculus Store, sono infatti di natura ludica (video, giochi). Scarse per non dire assenti contenuti con scopi formativi (apprendimento e/o training)

Per quanto riguarda il settore dell'istruzione, una delle maggiori sfide dell'adozione della realtà virtuale, a parte gli attuali costosi costi dell'hardware, è capire come la realtà virtuale possa essere integrata in ogni area disciplinare e curriculum.

Conclusioni

Nello studio della letteratura sull'uso della Realtà Virtuale nell'apprendimento, emerge che la VR può offrire grandi vantaggi per l'apprendimento in quanto:

- consente una sensazione diretta di oggetti ed eventi che sono fisicamente fuori dalla nostra portata
- supporta l'allenamento in un ambiente sicuro evitando potenziali pericoli reali
- grazie all'utilizzo della gamification, aumenta il coinvolgimento dello studente e la sua motivazione.

Sebbene la VR venga sconsigliata ai bambini under 13 (anche in riferimento alle linee guida dei principali HMD (*Head Mounted Display*), a partire dalla scuola media, la realtà virtuale potrebbe effettivamente dare alcuni vantaggi consentendo un'esplorazione fisica di oggetti che non sono accessibili nella realtà, aiutare gli studenti a capirli e memorizzarli meglio. Tuttavia, è necessaria la presenza costante di un insegnante per mediare e regolare l'uso degli strumenti VR e il sistema VR dovrebbe essere usato solo per un lasso di tempo limitato.

L'apprendimento in un ambiente virtuale che riproduce quello reale può ridurre al minimo i problemi relativi al trasferimento dell'apprendimento.

Riferimenti

Roussou, M., 2004, June, Examining young learners' activity within interactive virtual environments, In Proceedings of the 2004 conference on Interaction design and children: building a community, pp. 167-168, ACM

Detlefsen, J., 2014, The Cosmic Perspective: Teaching Middle-School Children Astronomy Using Ego-Centric Virtual Reality. [55]Williams-Bell, F., M., Kapralos, B., Hogue, A., Murphy, B., M., & Weckman, E., J., Using Serious Games and Virtual Simulation for Training in the Fire Service: A Review, Fire Technology, pp. 1-32.

Liu, Y., 2014, July, Virtual neurosurgical education for image-guided deep brain stimulation neurosurgery, In Audio, Language and Image Processing (ICALIP), 2014 International Conference on, pp. 623-626, IEEE

A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspective *Laura FREINA, Michela OTT - The 11th International Scientific Conference eLearning and Software for Education Bucharest, April 23-24, 2015*

http://www.google.com/patents/US3050870[58]Augmented Reality is defined as a view of a physical, real-world environment whose elements are integrated with computer-generated sensory input. 141

FESR Virtual Reality Innovation

D3.2 Analisi dello stato dell'arte delle tecnologie VR applicate all'apprendimento

Indice

Scopo del documento 2
Introduzione 3
Cenni storici 4
Tappe di sviluppo della Realtà Virtuale 4
VR e mondo scientifico 8
Possibili utilizzi della VR 10
VR entra nelle scuole 11
Come viene utilizzata la Realtà Virtuale oggi nel mondo education 13
Tecnologie: strumenti e applicazioni 14
3D MAPPING 14
OCULUS RIFT 15
SAMSUNG GEAR 16
SONY – PROJECT MORPHEUS (PLAYSTATION VR) 17
HTC VIVE 18
GAMEFACE 19
TEATRO 3D 19
VR ed apprendimento le proiezioni di Gartner 19
Conclusioni 22

Scopo del documento

Il presente documento ha come oggetto l'analisi dello stato dell'arte delle tecnologie VR applicate all'apprendimento

Tale analisi è stata redatta in relazione allo svolgimento del progetto Virtual Reality Innovation realizzato con il sostegno dell'Unione Europea del Fondo europeo di sviluppo regionale – programma operativo "Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione" FESR 2014-2020 della Provincia Autonoma di Bolzano.

All'analisi dello stato dell'arte delle tecnologie VR applicate all'apprendimento è affidato il compito di fornire l'informazione necessaria per orientarsi nel mondo della realtà virtuale, prendendo in considerazione le varie fasi che hanno portato all'evoluzione di dispositivi di Realtà Virtuale, per arrivare a soluzioni tecniche e tecnologighe esistenti e già in uso in ambito formativo e non.

Introduzione

La Realtà Virtuale (VR) si può considerare la maggior espressione dell'interazione dell'uomo con i nuovi media tramite un'esperienza quasi del tutto simile alla realtà. Con la Realtà Virtuale l'uomo utilizza il proprio corpo come mezzo per interfacciarsi e manipolare l'informazione disponibile.

La VR è una simulazione virtuale creata attraverso l'utilizzo del computer; tra gli esempi più comuni troviamo i videogiochi visualizzati su un normale schermo e le app che richiedono l'utilizzo di visori o di guanti muniti di sensori (wired gloves). La VR simula una realtà che, a pari passo con l'avanzamento e l'evoluzione tecnologica, sempre di più si avvicina ad un'esperienza del tutto realistica. Oggi è infatti possibile navigare in ambientazioni fotorealistiche in tempo reale, interagire con oggetti presenti in esse, ricreando esperienze capaci di stimolare i sensi incluso il gusto, la vista, l'olfatto, l'udito e il tatto virtuale.

Possiamo quindi definire la VR come un ambiente in tre dimensioni generato da un computer in cui il soggetto, o i soggetti, interagiscono a vicenda e con l'ambiente, come se fossero realmente al suo interno.

Il termine "Realtà Virtuale" rispetto alla storia di tale tecnologia, può considerarsi relativamente nuovo, è stato infatti coniato solamente nel 1987 da Jaron Lanier (vedendo cambi di definizioni nel corso degli anni), ma già nel 1950 si affrontava questo argomento.

Le diverse soluzioni di Virtual Reality oggi fruibili possono essere classificate in base al grado o alla tipologia di integrazione dei loro sensori, del livello di interazione, dell'ambito di applicazione, della qualità visuale e dell'esperienza dell'utente.

Viste le sue caratteristiche, la Realtà Virtuale esercita una forte influenza su alcune caratteristiche umane tra cui la percezione, la cognizione, il comportamento e la comunicazione. La pervasività della tecnologia ha reso il mondo che viviamo piatto ed interconnesso trasformandolo in un insieme di contesti interattivi, digitali e virtuali nei quali sperimentare l'immersività in attività ludiche, lavorative ed educative.

Cenni storici

Si parla di Realtà Virtuale già da metà del '900 ma solamente oggi è possibile guardare alle sue soluzioni come accessibili e praticabili alle masse. Il 2016 è stato eletto anno della Realtà Virtuale da parte di molti osservatori del mercato e le numerose dichiarazioni dei produttori sembrano confermare una maturità delle nuove tecnologie e un loro utilizzo concreto in ambiti diversi, compreso quello scolastico. Il tutto è reso possibile dalla disponibilità di investimenti e capitali finanziari in costante aumento che dal 2012 hanno raggiunto la cifra astronomica di quasi 1,5 miliardi di dollari. Gli investimenti sono destinati ad aumentare considerando che il loro ritorno in termini di fatturato e guadagni genererà entro il 2019 un giro d'affari di quasi 16 miliardi di dollari.

Il mercato che maggiormente si è visto interessato alla Realtà Virtuale è quello del gioco elettronico e digitale ma la realtà sta mutando e la VR, così come molte altre tecnologie innovative, sta penetrando in ogni aspetto e ambito della vita delle persone senza garanzia alcuna di un risultato finale con conseguenze benefiche e piene di vantaggi o potenzialmente negative per i loro effetti sulle interazioni umane.

Provando a riflettere sulla Realtà Virtuale nella sua componente produttiva e positiva perché in grado di migliorare e potenziare l'interazione umana a livello globale e senza differenze di ceto, di razza e sociale, si può pensare alla sua applicabilità, teorica ma anche pratica, ad ambiti educativi, formativi e scolastici di tipo innovativo.

Tappe di sviluppo della Realtà Virtuale

- Negli anni 1930 lo scrittore di fantascienza Stanley G. Weinbaum inizia a descrivere una realtà virtuale basata su occhiali con registrazioni olografiche di esperienze inventate che includono, però, odori ed esperienze tattili.

- 1962: costruzione del Sensorama da parte di Morton Heilig. Tale dispositivo per il cinema conteneva immagini stereo 3D; l'utente, seduto su una sedia, appoggiava ad un apposito

sostegno il mento inserendo il viso in un vano/cabina in cui poteva percepire vibrazioni, vento, feedback su un manubrio simulare una sensazione tattile di movimento, audio stereofonico e un sistema per riprodurre i profumi, in modo da fornire sensibilità olfattiva. Venne distribuito con cinque brevi ed esplicativi film sperimentali. L'esperimento terminò a causa dei costi eccessivi, e per l'assenza di finanziamenti da parte delle grandi case di produzione cinematografica statunitensi.

Figura 1 - Sensorama Fonte: Google immagini

- 1966: Thomas A. Furness III, professore ed inventore statunitense, introduce un simulatore di volo per l'Air Force.

- 1968: Ivan Sutherland e Bob Sproull crearono quello che è considerato il primo sistema di realtà virtuale con visore. Era primitivo sia dal punto di vista dell'interfaccia utente sia dal punto di vista del realismo, il visore era inoltre davvero pesante da indossare da dover essere

appeso al soffitto. La grafica era inoltre costituita da semplici stanze in wireframe. L'aspetto di quel dispositivo ne ispirò il nome: La Spada di Damocle.

- 1977: Aspen Movie Map (progettato dal MIT, Istituto di tecnologia del Massachussets) può essere definita come la prima mappa interattiva, una vera e propria simulazione, decisamente rudimentale, della cittadina di Aspen, Colorado, in cui gli utenti potevano camminare per le vie in tre modalità: inverno, estate e poligonale. Le prime due erano basate su una serie di filmati del luogo montati in modo da coprire ogni possibile percorso tra le strade della città, mentre la terza era una ricostruzione poligonale tuttavia poco realistica a causa dei limiti tecnologici dell'epoca.

Figura 2 Aspen Movie Map

- 1989: il termine Realtà Virtuale (VR) viene coniato e reso popolare da uno dei pionieri in questo campo, Jaron Lanier.

- 1995: Nintendo sviluppa e mette in commercio la console Virtual Boy.

- 2014: Facebook acquisisce per 2mld$ Oculus VR, un'azienda che produce cuffie per la realtà virtuale Caratteristiche: bassa latenza, ampio campo di visuale, schermo LCD 3D 7 pollici.

Figura 3 Facebook acquisisce Oculus Rift

- 2014: Al Google I/O 2014 viene presentato Cardboard, visore in versione economica che richiede solo uno smartphone Android (con app Cardboard) e un semplice supporto di cartone.

Figura 4 Cardboard

VR e mondo scientifico

In questo paragrafo andremo ad analizzare la letteratura scientifica in materia di VR applicata al contesto "Education".

La letteratura, sul ruolo della Virtual Reality applicata al contesto didattico, è ancora piuttosto scarsa fatta eccezione per alcuni temi quali le classi tecnologiche/elettroniche, le realtà simulate, la comunità di pratica virtuale, le università virtuali e la formazione dei docenti. Più numerose sono invece le pubblicazioni riferite all'applicazione della VR nella formazione di tipo tecnico, professionale e aziendale (aeronautica, design, medicina, ingegneria, ecc…). La Realtà Virtuale, da argomento strettamente connesso all'ambito scientifico e tecnico, ha via via preso piede anche in ambito umanistico, interessando sempre maggiormente il "settore" psicologico, sociale e formativo.

Alcune correnti accademiche hanno scelto di estendere il termine essenzialmente all'interazione tridimensionale in un ambiente virtuale anche se, oggi, sia il termine stesso, che il significato, che il suo utilizzo si sono evoluti in modo considerevole.

Sostanzialmente, la differenza si riduce al concetto di "presenza", che significa essere immersi nell'ambiente che si sta osservando. Nel paper *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence* (1993) Jonathan Steuer afferma che la sensazione di presenza è ciò che definisce la realtà virtuale come un nuovo strumento, come un'"estensione dell'uomo". Anche Mel Slater fa riferimento a questo livello di "presenza" nel suo paper, *Place Illusion and Plausibility Can Lead to Realistic Behavoiur in Immersive Virtual Environments* (2009). Secondo Alater, come abbiamo già anticipato nel paragrafo precedente, ci sono due livelli di immersività nella Realtà Virtuale; il primo è legato al fatto che si ha la sensazione di essere immersi in un mondo virtuale, nel secondo livello, denominato da Slater "illusione verosimile" o "vera presenza", la persona ha l'impressione che avviene nella simulazione virtuale stia effettivamente accadendo. Questo livello di immersione si può raggiungere soltanto quando la parte visiva (e di visuale) si intreccia perfettamente con la soluzione proposta per quella data esperienza. Ad esempio, in uno

studio condotto al Virtual Human Interaction Lab presso Stanford University i ricercatori utilizzarono un device che riproduceva perfettamente una motosega per istruire i partecipanti su come venivano abbattuti gli alberi nella foresta. Il livello di immersione raggiunto portò i partecipanti ad utilizzare il 20% di carta in meno dopo il periodo di osservazione, dimostrando il potere che queste esperienze possono avere. Questo è il motivo per cui molti (incluso il regista Chris Milk) considera la realtà virtuale come il più empatico dei mezzi oggi a disposizione.

Un'importante distinzione da portare alla luce è quella che divide la VR, da un punto di vista tecnologico in due filoni: la *realtà virtuale non immersiva e* la *realtà virtuale immersiva*. Mentre la prima (*non-immersive VR*) può essere utilizzata tramite il semplice utilizzo di un computer, la seconda (*immersive VR*) necessita dell'utilizzo di altri supporti come ad esempio, visori e caschi.

La realtà virtuale è quindi *immersiva* quando è in grado di creare un senso di assorbimento e «immersione» sensoriale nell'ambiente tridimensionale generato dal computer. Questa sensazione viene generata mediante:

- un dispositivo di visualizzazione (casco o head mounted display), capace sia di visualizzare in due o tre dimensioni gli ambienti generati dal computer, sia di isolare l'utente dall'ambiente esterno;
- uno o più sensori di posizione (tracker) che rilevano i movimenti dell'utente e li trasmettono al computer, in modo che questo possa modificare l'immagine tridimensionale in base al punto di vista dell'utente.

La realtà virtuale non immersiva sostituisce il casco con un normale monitor. In questo caso l'impressione dell'utente è quella di vedere il mondo tridimensionale creato dal computer attraverso una sorta di «finestra». Inoltre, nei sistemi di realtà virtuale non immersiva, il soggetto interagisce con l'ambiente tridimensionale attraverso un joystick. Tuttavia, l'utilizzo della realtà virtuale richiede spesso competenze tecniche e costi di sviluppo che non sono alla portata di tutti.

L'essenza della realtà virtuale è il senso di presenza, «l'esperienza non-mediata» dell'ambiente virtuale da parte dell'utilizzatore, esperienza che può essere considerata un particolare processo comunicativo. Più in generale è possibile considerare la realtà virtuale condivisa (multiutente) come un medium comunicativo, mentre la realtà virtuale non condivisa (monoutente) può essere considerata una sofisticata interfaccia comunicativa.

Possibili utilizzi della VR

Archeologia - La realtà virtuale può essere usata nei musei o in centri turistici, anche se la necessità di fornire un'esperienza real-time a un gran numero di persone contemporaneamente ha rallentato questo processo. Molte ricostruzioni storiche tendono ad essere sviluppate in sotto forma di video, permettendo così a più persone di vedere un mondo generato a computer, a discapito dell'interazione che la Realtà Virtuale potrebbe fornire. Il primo uso di una presentazione VR in questo campo risale al 1994, con lo sviluppo di una visita interattiva ad un museo mediante una passeggiata nella ricostruzione 3D del Castello Dudley, in Inghilterra, così com'era nel 1550.

Ricostruzioni - La realtà virtuale permette di ricreare siti archeologici in maniera estremamente accurata, cosicché tali ricostruzioni possano essere pubblicate in vari media. Questa tecnologia può essere usata per sviluppare repliche virtuali di cave, ambienti naturali, vecchie città, monumenti, sculture e elementi archeologici.

Uso terapeutico – Usato per curare fobie quali la zoofobia o l'acrofobia (paura delle altezze) mediante simulazioni. Un'applicazione molto più recente è stata testata dalla U.S. Navy per usare una simulazione molto più complessa che immerga veterani che soffrono di PTSD (disturbo da stress post-traumatico) in simulazioni di combattimenti urbani. Il risultato di queste ricerche ha portato alla desensibilizzazione dei soggetti e ad una concreta riduzione dei sintomi. Un altro campo che si sta da poco sviluppando è quello della "Riabilitazione virtuale".

Formazione – L'uso della VR per formazione/allenamento permette ai professionisti di allenarsi in un ambiente virtuale dove possono migliorare le loro capacità senza rischiare di far fallire un'operazione. Due ambiti in cui questo è molto usato sono quello militare e quello medico.

Altri ambiti - Ci sono anche altre possibilità d'uso: conferenze e meeting virtuali, tour virtuali di abitazioni, creazione di contenuti 3D, intrattenimento non interattivo e molto altro. Per i creatori di contenuti, i designer e gli ingegneri, la VR può essere usata per presentare i loro lavori in un modo molto più coinvolgente. Un designer potrebbe mostrare i suoi ultimi lavori a un cliente, che avrebbe la possibilità di camminarci intorno ed esaminarlo da molteplici angolature. Sul fronte non interattivo, immaginate di poter assistere al vostro show televisivo preferito camminando sulla scena e diventando direttamente uno spettatore nel set cinematografico o nello studio televisivo.

VR entra nelle scuole

La Realtà Virtuale è già stata utilizzata ampiamente per finalità formative in ambito militare e manageriale, istruttori, piloti, terapisti e altri professionisti hanno tratto vantaggio da esperienze di tipo immersivo, rese possibili dalle nuove tecnologie hardware e software di Realtà Virtuale. Oggi assistiamo a una crescita costante di soluzioni VR (zSpace, Alchemy VR e Immersive VR Education) pensate e dedicate alla formazione scolastica e dotate di strumenti e contenuti che sempre più incontrano le esigenze metodologiche, didattiche ma anche sociali, degli ambienti di apprendimento.

Mancano al momento statistiche o indagini che illustrino quanto il fenomeno si stia diffondendo e quanto efficaci siano le nuove soluzioni ma, nel frattempo, si moltiplicano i contributi come: articoli, studi e presentazioni che attestano e raccontano il successo che, in centinaia di scuole americane ed europee, ottengono le nuove tecnologie di Realtà Virtuale e 3D, in particolare per corsi di stampo scientifico come biologia, anatomia, geologia

e astronomia. Ad esempio in una scuola della Repubblica Ceca (progetto "World of Comenius") si tengono lezioni di biologia utilizzando un headset Oculus Rift KK2 e un controller Leap Motion; in altre scuole si usano strumenti di Realtà Virtuale per costruire e progettare, in modalità collaborativa, spazi e modelli architetturali, ambientazioni storiche o naturali. L'applicabilità è estendibile anche a materie come la letteratura, la storia e l'economia, in particolare per creare situazioni e ambientazioni storiche di tipo immersivo.

Nel 2015 Google, in occasione del rilascio del suo visore Cardboard, ha fornito a migliaia di scuole un kit (Expeditions Pioneer Program) contenente tutto il necessario per sperimentare viaggi virtuali in giro per il mondo, senza muoversi dalla cattedra o dal banco della classe: smartphone per gli studenti e un tablet per l'insegnante, un router, un Cardboard Google o un View Masters della Mattel (dispositivi che trasformano lo smartphone in uno strumento di Realtà Virtuale) e 100 applicazioni contenenti viaggi virtuali in vari posti del mondo come la Muraglia Cinese o il pianeta Marte.

Figura 5 Mattel View Master

La Realtà Virtuale troverà applicazioni importanti nell'educazione scientifica, tecnologica, matematica, ingegneristica ma anche storica, linguistica e umanistica. Anche la filosofia con le sue utopie e speculazioni cognitive astratte, spesso anticipatrici, potrebbe trovare nella VR un mezzo potente di approfondimento e conoscenza. La crescente disponibilità di strumenti e dispositivi per la Realtà Virtuale, unitamente a quella di nuovi contenuti, è destinata ad offrire alle scuole nuove opportunità per sviluppare e sperimentare forme di didattica che tengano conto delle esigenze delle nuove generazioni. Ad esempio, attraverso la ricostruzione virtuale di un viaggio ai tempi di Shakespeare, per apprendere e vivere attraverso un'esperienza di tipo immersivo la nascita e lo sviluppo della storia di Romeo e Giulietta. Il tutto, con gli studenti seduti al loro banco, impossibilitati a distrarsi nell'uso del loro dispositivo mobile e in viaggio in compagnia dell'insegnante in un percorso di apprendimento e scoperta.

Come viene utilizzata la Realtà Virtuale oggi nel mondo education

Tra le prime ad avere pensato a una scuola e al suo relativo campus virtuale è stata la Meisei High School, una scuola privata per corrispondenza che opera dal 2000 e che ha lanciato la sua Cyber School. L'idea si basa sull'implementazione di una scuola con corsi e lezioni che sono proposti nella forma di un gioco che porta gli studenti all'interno di ambienti virtuali, praticabili da computer o dispositivo mobile. In questi spazi virtuali lo studente si muove e agisce attraverso un suo avatar che interagisce con altri avatar nelle vesti di insegnanti. La scuola prevede tre anni di frequenza 'online' prima di poter ottenere un diploma.

Le sperimentazioni della Meisei sono oggi affiancate da nuove iniziative come quelle della N High School, una scuola privata di proprietà della Kadokawa Dwango Corp, società che opera nel mercato editoriale e dei media. L'esperimento ha coinvolto 73 studenti sui 1482 che hanno partecipato alla cerimonia di inaugurazione della nuova scuola virtuale.

I 73 studenti di Tokyo montavano un headset per la Realtà Virtuale collegato al campus della scuola situato a Okinawa a più di mille chilometri di distanza e nel quale si svolgeva la cerimonia ufficiale con oratori e partecipanti vari, in carne ed ossa. Grazie a un Galaxy Gear gli studenti hanno potuto godere di una visione a 360 gradi sia del campus che della cerimonia all'interno di una esperienza di realtà aumentata.

La scuola sta progettando corsi che prevedono l'utilizzo di dispositivi di Realtà Virtuale e Aumentata e la cerimonia iniziale è stata usata per una prima sperimentazione di lezioni che in futuro saranno erogate online in forma digitale anche attraverso soluzioni e approcci di Realtà Virtuale.

Tecnologie: strumenti e applicazioni

Esistono diversi strumenti e modalità di applicazione della VR. Di seguito un elenco descrittivo:

3D MAPPING

Il Projection mapping, conosciuto anche come video mapping, è una tecnica di proiezione usata per trasformare gli oggetti, spesso di forma irregolare, in superfici per la riproduzione di video. Gli oggetti riprodotti possono essere paesaggi industriali, ad esempio degli edifici, piccoli oggetti da interno o ambientazioni teatrali. Usando un apposito software, un oggetto a 2 o 3 dimensioni viene mappato nello spazio sul programma virtuale, simulando l'ambiente reale su cui è proiettato. Il software può interagire con un proiettore per riprodurre qualsiasi immagine desiderata nella superficie dell'oggetto destinatario. Questa tecnica è usata da artisti e pubblicitari per aggiungere delle ulteriori dimensioni, illusioni ottiche e dei movimenti in oggetti che invece sarebbero statici. Il video è, di solito, presentato in accoppiata con un audio per una narrazione audio-visiva. Il 3D mapping permette a chiunque di creare straordinari effetti 3D di vari prodotti, quali machine o edifici o per scopi pubblicitari (marketing). Il video 3D è proiettato esattamente per riempire la dimensione

dell'oggetto destinatario, creando così straordinari effetti visivi. Per quanto riguarda gli ambiti di utilizzo, per specificare quelli già accennati precedentemente, possiamo vedere alcuni esempi di 3D Mapping utilizzato per il Marketing (Porsche, Mustang), per il retail e la

Figura 6 - 3D Mapping in arte applicata - Fonte: Google immagini

vendita (Furla) e per la visione di edifici (Buildings): in quest'ultimo caso, il video proposto ovviamente è parte di una mossa di marketing, ma basti immaginare la stessa tecnica utilizzata per mostrare le varie opzioni della facciata di un palazzo durante la costruzione dello stesso.

OCULUS RIFT

Oculus Rift è un visore per realtà virtuale indossabile sul viso (in inglese HMD, head-mounted display). Le sue caratteristiche sono la bassa latenza e un ampio campo di visuale.

Sviluppato da Oculus VR, ha ottenuto un finanziamento di 16 milioni di dollari di cui 2,4 milioni dalla campagna Kickstarter. La società è stata fondata da Palmer Luckey e dai cofondatori di Scaleform. Il 25 marzo 2014 la società è stata acquistata da Facebook.

Figura 7 Oculus Rift - Fonte: Google immagini

Ad oggi, si moltiplicano articoli, studi, presentazioni che attestano e raccontano il successo che in centinaia di scuole americane ed europee sta ottenendo l'utilizzo degli Oculus Rift, in particolare per corsi di scienza come biologia, anatomia, geologia e astronomia: non a caso perché le nuove tecnologie permettono interazioni aumentate con oggetti tridimensionali, siano essi animali, semplici oggetti o ambienti. Ad esempio in una scuola della Repubblica Ceca (World of Comenius projec) si tengono lezioni di biologia utilizzando un headset Oculus Rift KK2 e un controller Leap Motion, in altre scuole si usano strumenti di Realtà Virtuale per costruire e progettare in modalità collaborativa spazi e modelli architetturali, ambientazioni storico o naturali, ma anche per coinvolgere studenti in lezioni di letteratura, storia ed economia, in particolare per creare situazioni e ambientazioni storiche di tipo immersivo.

SAMSUNG GEAR

Samsung Gear può essere considerata un'alternativa agli Oculus. Samsung Gear è un visore che doveva nascere come dispositivo a realtà aumentata: quello del colosso coreano

Samsung. A seguito di un accordo con Oculus, il dispositivo è diventato molto simile al visore a Realtà Virtuale Rift. Tale accordo ha permesso a Oculus di accedere alle più avanzate tecnologice visive di Samsung (cosa molto utile per il prodotto finale), mentre Samsung ha potuto accedere al software a Realtà Virtuale degli Oculus. Tutto ciò ha portato, nel settembre 2014, all'annuncio della commercializzazione del GearVR, la cui prima Innovator Edition (per Galaxy Note 4) è stata commercializzata a partire da dicembre dello stesso anno. A partire dal marzo del mese successivo, è stata rilasciata la seconda versione dell'Innovator Edition, funzionante con Galaxy S6 e S6 Edge.

SONY – PROJECT MORPHEUS (PLAYSTATION VR)

Un altro dispositivo a realtà virtuale è pensato quasi completamente per il gioco (per ora) ed è il PlayStation VR di Sony. Anche se tutti lo conoscono con il nome con cui era stato concepito originariamente: Project Morpheus. Questo visore, annunciato nel 2014, è stato pensato per integrarsi alla perfezione con la PlayStation 4 e PlayStation Vita.

Figura 8 SONY'S PROJECT MORPHEUS IS NOW CALLED PLAYSTATION VR - Fonte: Google immagini

HTC VIVE

Nato dalla collaborazione tra HTC e Valve (casa della popolarissima piattaforma Steam e la serie di Half Life). Il progetto è nato nel 2014 ed è stato annunciato ufficialmente nel marzo 2015. Il Vive è collegato al PC tramite una porta HDMI, una USB 2.0 e una USB 3.0. Teoricamente nelle prossime versioni del visore la connessione avverrà mediante un solo cavo. L'HTC Vive è un game-changer nel mercato dei visori a realtà virtuale per la sua novità: il "room scale"; con questo termine si intende la capacità di un ambiente virtuale di esistere in uno spazio grande come la stanza in cui si è presenti fisicamente. Ciò vuol dire che sarà possibile camminare, spostandosi fisicamente, nell'ambiente virtuale. Tutto ciò è reso possibile da un sistema di tracciamento denominato Lighthouse, che emana rapidamente dei laser da due postazioni sulla base fino agli angoli opposti della stanza: questi laser identificano, rilevano e trasmettono i diodi su visore e sui controller, permettendo così il tracciamento 3D della stanza. Lighthouse diventerà, molto probabilmente, uno standard di questo settore nel futuro.

Figura 9 HTC VIVE - Fonte: Google immagini

GAMEFACE

Il GameFace ha la particolarità di essere portabile e autoconsistente. Insomma, non è da collegare al computer ma è assolutamente wearable e ha tutto l'hardware al suo interno (ad esclusione di una batteria portatile, da attaccare alla cintura.

TEATRO 3D

Il teatro 3D è un sistema di proiezione che ha la capacità di mostrare immagini e video con una grandezza e una risoluzione molto superiore rispetto ai sistemi di proiezione convenzionali. Consiste in un'installazione dedicata a proiezioni sferiche, sia video che 3D interattive.

VR ed apprendimento le proiezioni di Gartner

In merito allo stato dell'arte della VR per l'apprendimento, vale la pena soffermarsi anche sull'Hype Cycle di Gartner.

Gartner Inc. è una società per azioni multinazionale leader mondiale nella consulenza strategica, ricerca e analisi nel campo dell'Information Technology con oltre 60.000 clienti nel mondo, la cui attività principale consiste nel supportare le decisioni di investimento dei suoi clienti attraverso ricerca, consulenza, benchmarking, eventi e notizie.

Da diversi anni Gartenr pubblica annualmente un grafico (Hype Cycle) delle tecnologie emergenti e la loro applicazione in diversi ambiti.

Di seguito viene riportato l'Hype Cycle per il settore Education riferito all'anno 2016.

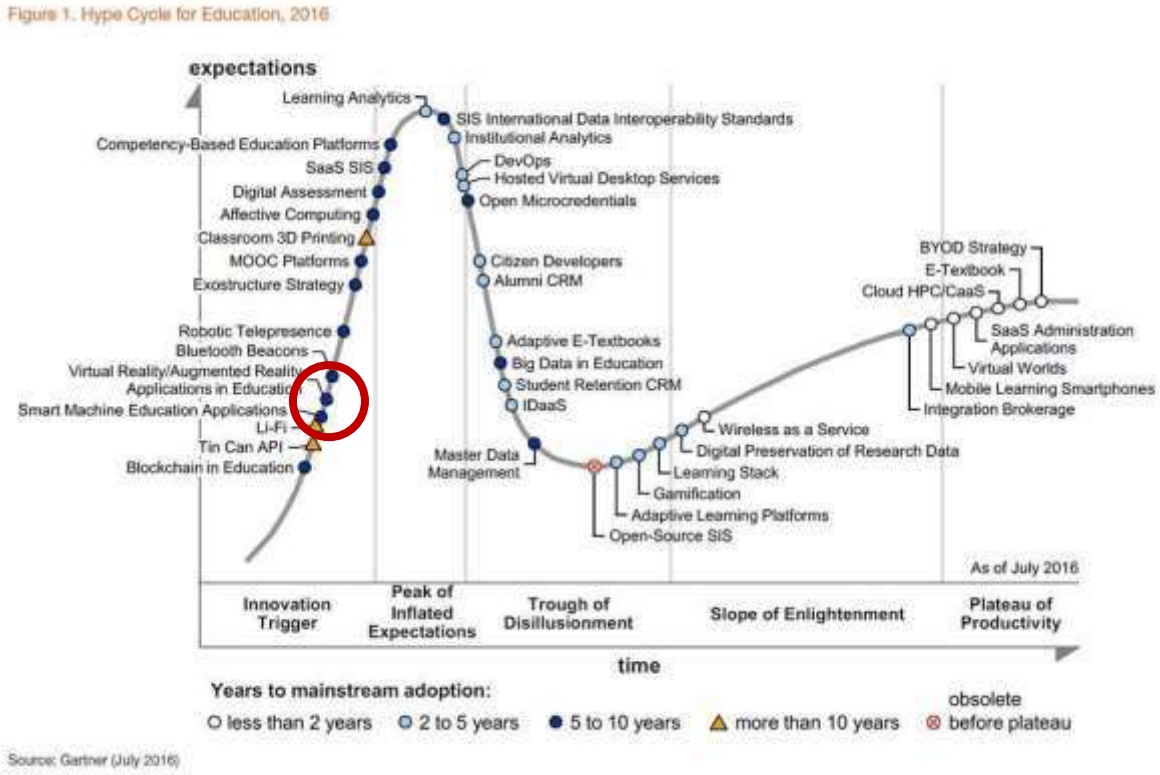


Figura 10Fonte Google Immagini: Gartner hype cycle education 2016

Il modello **Hype Cycle** (lett. ciclo dell'esagerazione) è una metodologia sviluppata da Gartner, per rappresentare graficamente la maturità, l'adozione e l'applicazione di specifiche tecnologie.

L'Hype Cycle di Gartner è articolato in cinque fondamentali fasi del ciclo di vita di una tecnologia.

- Technology Trigger (Innesco della tecnologia): Una nuova tecnologia potenzialmente dirompente viene avviata. Lo sviluppo di primi Proof of concept e l'attenzione dei media scatenano una notevole pubblicità. Spesso non esistono ancora prodotti utilizzabili e non c'è prova della validità commerciale della tecnologia.
- Peak of Inflated Expectations (*Picco delle aspettative esagerate*): La pubblicità iniziale dà luogo ad una serie di storie iniziali di successo - spesso accompagnate da un sacco di casi di fallimento. Alcune imprese agiscono; anche se molte non lo fanno.

- Trough of Disillusionment (*Trogolo della disillusione*): L'interesse nella tecnologia svanisce quando la sperimentazione e l'implementazione non producono i risultati sperati. I produttori della tecnologia entrano in crisi o falliscono. Gli investimenti continuano solo per quelle imprese sopravvissute grazie al miglioramento delle tecnologie di prodotto per soddisfare gli utenti precoci o [early adopter].
- Slope of Enlightenment (*Salita dell'illuminazione*): Incomincia a diffondersi ampiamente e a cristallizzarsi la consapevolezza di come la tecnologia possa avvantaggiare le imprese in diversi modi. Gli sviluppatori della tecnologia creano prodotti di seconda e terza generazione. Un numero crescente di imprese finanzia progetti pilota, mentre quelle conservatrici restano prudenti.
- Plateau of Productivity (*Altopiano della produttività*): L'adozione della tecnologia è la principale tendenza che prende sempre più piede. Vengono stabiliti più dettagliatamente i criteri di valutazione dell'affidabilità dei fornitori. L'applicabilità e la rilevanza della tecnologia per il mercato di massa stanno chiaramente producendo frutti.

Gartner colloca l'utilizzo della VR e del'aR (augmented reality) nella fase di Innovation Trigger, con una stima per la mainstream adoption di 5-10 anni.

Tale stima, sulla base dell'analisi dei dispositivi e degli strumenti attualmente sul mercato, nonché della tipologia di esperienze a disposizione risulta essere coerente.

Conclusioni

E' evidente come la rapida crescita della realtà virtuale e della tecnologia di supporto stia rendendo più "economico" e maggiormente disponibile l'accesso a contenuti in realtà virtuale, seppure, in ambito formativo ci siano carenza contenutistiche.

maggioranza.

Tuttavia viene da porsi alcune domande:

- Come dovrebbero essere combinate le teorie ed i supporti pedagogici con l'apprendimento simulato in virtuale ambienti al fine di migliorare l'esperienza degli studenti?
- Come può l'apprendimento essere integrato nel quotidiano in modo efficace e senza sforzo sproporzionato?

FESR Virtual Reality Innovation

D3.3 Analisi comparativa sulle buone pratiche di gestione dell'Immersive Education

Sommario

Scopo del documento 2

RICERCA N.1 - Immersive Education in ambienti educativi come K-12 e istituti superiori 2

Spazi di comunicazione 3

Simulazione dello spazio 4

Spazi esperienziali 4

RICERCA N.2 - Formazione di successo per i professionisti AEC: caso studio dell'applicazione virtuale immersiva simile a un gioco interfacce di realtà 5

Realtà virtuale nella didattica dell'edilizia 6

RICERCA N.3 - Implications of Mixed Reality and Simulation Technologies on Special Education and Teacher Preparation 6

Sviluppo di ambienti virtuali nella formazione degli insegnanti 11

Scopo del documento

Il capitolo riporta i risultati di tre ricerche in cui viene analizzata l'applicazione dell'Immersive Education in contesti differenti.

A- Ricerche empiriche->Use of three-dimensional (3-D) immersive virtual worlds in K-12 and higher education settings: A review of the research

B - Successful education for AEC professionals: case study of applying immersive game-like virtual reality interfaces

C - Implications of Mixed Reality and Simulation Technologies on Special Education and Teacher Preparation

RICERCA N.1 - Immersive Education in ambienti educativi come K-12 e istituti superiori

La prima ricerca prende in analisi studi di ricerca empirici che esaminano l'utilizzo dell'Immersive Education in ambienti educativi come K-12 e istituti superiori.

Tre domande hanno guidato l'analisi

1. Quali sono i mondi virtuali (ad esempio, ActiveWorlds, Second Life) utilizzati da studenti e insegnanti?
2. Quali metodi di ricerca sono stati applicati?
3. Quali argomenti di ricerca sono stati condotti sui mondi virtuali nell'insegnamento e nell'apprendimento, e con quali risultati?

Dall'analisi si evince che i mondi virtuali possono essere utilizzati come:

a. Spazi di comunicazione
b. Simulazione dello spazio (spaziale)
c. Spazi esperienziali ("agiscono" sul mondo).

Spazi di comunicazione

Si riferisce alla possibilità di impiegare i mondi virtuali per comunicare le informazioni tra due persone. La comunicazione nei mondi virtuali può assumere forme verbali e non verbali. La comunicazione verbale è tipicamente stabilita in modo sincrono con la funzione di chat basata sul testo, di solito disponibile nel mondo virtuale ambienti. La comunicazione non verbale può essere stabilita attraverso l'aspetto dell'avatar, l'avatar posturing e i gesti.

Immagine 1: Active Worlds - Fonte: Google Immagini

Un chiaro esempio è lo studio di Peterson (2006) che ha esplorato l'interazione, mediata dall'utilizzo del computer, tra studenti di diversa provenienza che si esercitavano su compiti di base in lingua inglese. La maggioranza degli studenti era giapponese.

Gli studenti sono stati invitati a scegliere autonomamente un partner dopo essere entrati nel mondo virtuale.

Usando i loro avatar e la funzione di chat, gli studenti venivano impegnati in tre tipi di attività come il puzzle, il processo decisionale e lo scambio di opinioni.

Ad esempio, nel compito del puzzle, sei immagini raffiguranti una serie di eventi sono state mescolate e divise in due fogli di lavoro contenenti ciascuna tre immagini. Agli studenti è stato richiesto di scoprire la sequenza corretta della storia descrivendo le immagini l'un l'altro attraverso la funzione chat. Oltre a utilizzare la funzione di chat basata su testo sincrono, 15 studenti su 24 hanno anche sfruttato le funzionalità di comunicazione dei loro avatar, principalmente salutando per attirare l'attenzione di potenziali partner operativi. Dei 15 hanno fatto uso di risposte emotive come la gioia da mostrare attraverso i loro avatar.

Simulazione dello spazio

Un attributo fondamentale di un mondo virtuale è la sua capacità di progettare uno spazio 3D che simula la realtà. Questo spazio offre agli utenti l'opportunità di essere immersi o incarnati nell'ambiente 3D attraverso un avatar. Ad esempio, Sourin Sourina e Prasolova-Førland (2006) hanno descritto un campus virtuale dell'Università tecnologica di Nanyang a Singapore. Il campus virtuale può essere usato come un luogo in cui non solo visualizzare informazioni generali sull'organizzazione del campus, ma anche aiutare gli studenti internazionali a conoscere il campus attraverso il mondo virtuale, cosa che altre applicazioni di informazione non potevano fare. Utilizzando lo spazio 3D, gli studenti possono girare per il campus virtuale e visitare le varie scuole, ostelli, biblioteche e aule. Lo studio ha rivelato che gli studenti hanno la sensazione di essere davvero nel campus. Questo li ha aiutati a familiarizzare con il vero campus e le sue strutture prima di arrivare a Singapore.

Spazi esperienziali

Oltre ad impiegare mondi virtuali come spazi di comunicazione e/o spaziali, alcuni educatori li utilizzano come spazi esperienziali. Seguendo il concetto di ciclo di apprendimento esperienziale di Kolb (1984), gli utenti nei mondi virtuali possono agire sugli oggetti nell'ambiente 3D, che consente loro di imparare facendo, di osservare i risultati delle loro azioni, di verificare le loro ipotesi sul mondo e riflettere ulteriormente sulla propria comprensione (Chee, 2007). Come affermano Chow, Andrews e Trueman (2007), l'uso di mondi virtuali consente agli utenti di sperimentare virtualmente le informazioni anziché leggere semplicemente il testo.

RICERCA N.2 - Formazione di successo per i professionisti AEC: caso studio dell'applicazione virtuale immersiva simile a un gioco interfacce di realtà

La competizione globale e la natura transdisciplinare delle attività in evoluzione di Architettura-Ingegneria-Costruzione (AEC) rendono sempre più importante educare i nuovi professionisti AEC con le competenze appropriate.

Queste abilità includono la capacità di sviluppare progetti di routine, ma anche di fornire nuove soluzioni progettuali e processi di costruzione (alcuni dei quali possono essere sconosciuti), a soluzioni fattibili, sorprendenti o potenzialmente brevettabili.

La ricerca presenta un nuovo approccio per educare i professionisti AEC, un prototipo di proof-of-concept che utilizza un'interfaccia di visualizzazione di realtà virtuale (VR) simile a quella del gioco supportata da Mind Mapping.

L'interfaccia sviluppata in questo studio applica la teoria del gioco ai team di progettazione non collocati in conformità con Teoria delle scienze sociali (regole sociali) e Teoria della scienza comportamentale (processo decisionale). Sostiene nuove conoscenze sul coinvolgimento degli attori AEC, sulla pedagogia, sul

comportamento organizzativo e sui costrutti sociali che supportano il processo decisionale.

Realtà virtuale nella didattica dell'edilizia

La natura e la complessità dei meccanismi di comunicazione all'interno dei progetti di architettura, ingegneria e costruzione (AEC) sono cambiate significativamente negli ultimi dieci anni, in particolare sono cambiati il modus operandi e l'integrazione con le operazioni di core business.

Ciò è stato il riflesso dell'uso e dell'implementazione di tecnologie in fase di progettazione. All'interno del settore AEC, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) hanno rivoluzionato la produzione e il design (Cera et al., 2002), portando cambiamenti di forte impatto in termini di lavoro e competenze (Fruchter 1998).

Si sta iniziando ad integrare i processi digitali nell'intera fase di progettazione. Si è iniziato ad utilizzare la Realtà Virtuale per favorire ambienti di progettazione collaborativi. Da questa esperienza si può affermare che la Realtà Virtuale sta portando anche al mondo dell'edilizia un approccio all'apprendimento e al lavoro innovativo.

Con la Realtà Virtuale vengono proposte meccaniche e dinamiche di gioco per favorire l'apprendimento nel settore dell'edilizia.

RICERCA N.3 - Implications of Mixed Reality and Simulation Technologies on Special Education and Teacher Preparation

La terza ricerca è una descrizione delle effettive e potenziali implicazioni che hanno le tecnologie emergenti, in particolare la VR, nella professione dell'insegnante dal punto di vista della formazione, dell'aggiornamento e dell'adeguamento delle competenze. La presenza della tecnologia applicata al contesto educativo ha reso

necessario il lavoro di un team multidisciplinare con professionisti provenienti dal ramo della pedagogia generale e pedagogia speciale, scienze e matematica, di informatica, di arte e teatro.

Come può la tecnologia impattare sulla preparazione degli insegnanti? La necessità di reclutare, preparare e riorganizzare la "forza" didattica nelle scuole di oggi sono ben documentate in letteratura, in particolare in ambiti "carichi" di criticità come la pedagogia speciale.

Sebbene esistano programmi di preparazione degli insegnanti e siano disponibili programmi di certificazione alternativa, la maggior parte di questi si basa su metodi tradizionali di preparazione degli insegnanti che si trovano però a confrontarsi con un mondo e con dei soggetti in continuo mutamento.

L'iter tradizionale di preparazione delle nuove "forze" didattiche include la preparazione universitaria, l'esperienza sul campo, e si conclude con l'insegnamento agli studenti. I collegi dell'istruzione e dei distretti scolastici stanno lavorando insieme per creare nuove esperienze di apprendimento e acquisizione di competenze poiché gli insegnanti che iniziano la propria esperienza lavorativa, riferiscono di sentirsi sempre più insicuri ed impreparati a ciò che li aspetta.

Il team di ricerca a UCF (University of Central Florida) sta esaminando metodi alternativi di sviluppo delle competenze con una specifica concentrazione sugli insegnanti nelle scuole della fascia urbana. La UCF, in collaborazione con la Haberman Education Foundation, ha creato un ambiente virtuale dove i futuri insegnanti, e coloro che stanno facendo pratica d'insegnamento, possono praticare la professione interagendo con un gruppo di studenti virtuali.

Il prototipo iniziale è stato sviluppato in collaborazione con Simiosys LLC. con un'enfasi sulla gestione dei comportamenti degli studenti, definita come l'area di primaria preoccupazione per i neo-insegnanti. In particolare questo strumento è stato utilizzato per aiutare futuri insegnanti nelle materie come matematica, scienze e pedagogia speciale. Questi tre campi didattici sono stati scelti alla luce delle

carenze di insegnanti in queste aree, provando a capire se l'ambiente virtuale è in grado di sostenere la preparazione, e l'aggiornamento di questa forza lavoro.

Le varietà che gli ambienti immersivi possono ricreare risulta vitale allo scopo di simulare anche il problema relativo alla crescente disparità culturale e alla molteplicità di etnie tra gli studenti, che frequentano le scuole pubbliche degli Stati Uniti, ei loro insegnanti. Lo studio risulta molto importante poiché affronta una tematica critica per gli Stati Uniti (e non solo), che si trovano a vivere un momento complesso in cui la carenza di educatori competenti ed adeguati, per studenti di fasce d'età e culture molto diverse, si fa ampiamente sentire. È stato rilevato infatti che la maggior parte dei distretti scolastici urbani - quelli con elevati tassi di povertà e, troppo spesso, grandi popolazioni di minoranza - soffre per la mancanza di insegnanti qualificati.

Mentre la tecnologia virtuale per la formazione ha avuto una lunga storia in campi come la medicina e le forze armate, l'applicazione delle tecnologie emergenti e innovative nell'insegnamento e nella preparazione e l'istruzione sono state limitate. Lo scopo dell'ambiente didattico virtuale (TeachME™: Insegnamento in un Ambiente Mixed Reality[1]) è creare un impatto positivo nel reclutamento, nella preparazione e nell'aggiornamento delle competenze degli insegnanti consentendo loro di affinare competenze e abilità con bambini e ragazzi virtuali, fornendo un approccio più etico all'apprendimento dell'arte dell'insegnamento.

Le pratiche attuali e passate nella formazione degli insegnanti vedono i futuri professionisti prepararsi tramite l'interazione diretta e, in qualche modo, prematura con la scuola e i bambini/ragazzi. Questi insegnanti alle prime armi spesso non hanno ancora in sé la competenza dell'insegnamento e questo li porta inevitabilmente a commettere errori di contenuto o di gestione della classe e delle dinamiche che la caratterizzano. L'esperienza didattica vissuta dagli studenti, in questi casi, non è favorevole alla crescita intellettuale o allo sviluppo positivo del comportamento in aula.

[1] La versione successiva del software è TeachLive. http://teachlive.org/

In un ambiente virtuale, i futuri insegnanti possono fare errori senza paura di influenzare lo sviluppo degli studenti, e possono ripetere l'esperienza senza che gli studenti ricordino le precedenti sessioni.

La formazione di insegnanti competenti è una priorità per assicurare che le generazioni future imparino con successo in classe. Insieme al miglioramento della qualità delle competenze del docente c'è la necessità, nella popolazione dei potenziali insegnanti, di ridurre l'abbandono causato dal "non capire l'ambiente di apprendimento in cui verranno inseriti". A questo proposito, è stato stimato che un l'abbandono lavorativo è maggiormente elevato per coloro che hanno ricevuto una preparazione iniziale non sufficiente. Analizzando i dati delle scuole e i dati relativi all'analisi del personale per il 1999-2000, ad esempio, si è notato che tra gli insegnanti che si trovano al primo anno di esperienza che si sentono preparati in maniera adeguata, e coloro che, al primo anno di insegnamento si sentono invece impreparati, ci sono grandi differenze nei piani e nelle prospettive future legate all'insegnamento.

Altre ricerche hanno mostrato che gli insegnanti "novizi" avevano molta più probabilità di abbandonare l'insegnamento rispetto alle loro controparti esperte; che i tassi di abbandono erano circa il 50% in più nelle scuole più povere che nelle scuole ricche. Altre tendenze dei dati dimostrano che la scuola media e gli insegnanti delle scuole superiori hanno più probabilità, rispetto ai colleghi delle elementari, di lasciare il proprio posto di lavoro.

Il turnover è anche influenzato fortemente dal campo accademico; in modo specifico, gli insegnanti di pedagogia speciale, di matematica e scienze hanno tassi di turnover più alti. Dotati di preparazione specifica, gli insegnanti possono sentirsi più attrezzati e disposti a rimanere più a lungo in classe, specialmente se vengono scelti e forniti i giusti percorsi formativi volti all'aggiornamento continuo dei professionisti dell'insegnamento. La maggior parte dei ricercatori riferisce che gli insegnanti con una migliore preparazione hanno maggiori probabilità di "sopravvivenza" in classe.

Gli obiettivi finali del simulatore TeachME™ sono quelli di migliorare i risultati di apprendimento e migliorare il reclutamento, la preparazione, e l'aggiornamento degli insegnanti. TeachME™ Lab propone un'esperienza che può essere ripetuta ed esercitata all'interno di un ambiente virtuale coerente e realistico, utile agli insegnanti alle prime armi che vogliono mettersi alla prova misurando la propria preparazione. L'avanzamento tecnologico continuerà inoltre ad offrire sempre maggiore uniformità tra ambiente reale e virtuale, dando la possibilità di aumentare l'utilizzo di metodi convalidati per migliorare la preparazione e l'esperienza di apprendimento degli insegnanti.

A differenza della ricerca nelle aule reali, dove una raccolta dati controllata è difficile da garantire, questo ambiente virtuale consente consistenza nella preparazione, nella restituzione di feedback immediati e raccolta costante di dati, nonché un raffinamento continuo dell'ambiente per garantire il massimo impatto sulle prestazioni degli insegnanti e sull'apprendimento degli studenti. Nel complesso, gli insegnanti hanno bisogno di un supporto aggiuntivo durante il primo anno di

inserimento, e citano la gestione della classe come area primaria in cui necessitano di questo sostegno.

Sviluppare dei modi per migliorare la gestione e lo sviluppo delle *skills* dei discenti e imparare l'arte dell'insegnare contenuti aumenta l'efficacia degli insegnanti nel lavorare con gli studenti. Il simulatore permette ai futuri insegnanti di concentrarsi sull'insegnamento e l'apprendimento contemporaneamente. Il nuovo approccio di una Mixed Reality, basato sull'esperienza realistica in classe, vuole migliorare l'efficacia della gestione dei comportamenti degli adolescenti aumentando il tempo che il praticante dedica agli studenti e al compito dell'insegnamento in un modo da non mettere a rischio l'esito dell'intervento didattico.

Sviluppo di ambienti virtuali nella formazione degli insegnanti

In quest'epoca di responsabilità, gli insegnanti stanno diventando sempre più riluttanti nel dare ai neo-insegnanti l'opportunità di apprendere sul campo come apprendisti, perché gli insegnanti sono considerati responsabili per lo studente in apprendimento e per questo sono preoccupati che un insegnamento poco esperto possa essere dannoso per l'aula.

L'utilizzo di praticanti in aula, da un certo punto di vista va incontro a dei problemi etici, nel senso che gli insegnanti più esperti, in quel momento, sono sospesi dall'insegnamento e gli studenti possono essere coinvolti in situazioni che potrebbero minare il loro sviluppo intellettuale.

C'è una risposta a questo conflitto tra insegnante, responsabilità e buone prassi nella formazione dei nuovi professionisti dell'insegnamento? La risposta può venire dal mondo della tecnologia.

In molti altri campi l'utilizzo di tecniche di modellizzazione e simulazione ha permesso alle persone di sviluppare efficacemente nuove competenze. Questo stesso strumento tecnologico può essere utilizzato anche nella formazione degli insegnanti.

Proviamo ad immaginare di entrare in una stanza in cui tutto assomigli ad una vera aula scolastica con tanto di discenti, avendo però la consapevolezza che questa non sia reale bensì un ambiente virtuale in cui gli studenti sono in realtà degli avatar e che possono interagire con le nostre azioni noi.

Un insegnante può gestire l'aula, insegnare agli studenti rivolgendosi in maniera particolare a qualcuno di loro monitorandone i loro progressi nell'apprendimento. In un ambiente come questo, i potenziali insegnanti possono allenare ed affinare le loro abilità professionali.

Se i "novizi" commettono errori o se gli insegnanti esperti hanno voglia di sperimentare una nuova idea di insegnamento, in questo ambiente non si correrebbe alcun pericolo per l'apprendimento del discente. Se un neo-insegnante commette un errore, può rientrare in aula virtuale e riprovare a insegnare agli stessi studenti lo stesso concetto o abilità, facendo tesoro di quanto appreso, anche sbagliando, nelle precedenti sessioni. Tutto questo è possibile senza alcun impedimento o reale ripercussione per l'apprendimento di un bambino in carne ed ossa.

La modulazione di un ambiente didattico virtuale con i suoi personaggi può tenere conto di moltissime caratteristiche e variabili tra le quali ci sono, ad esempio,

caratteristiche fisiche di una classe, il contesto socioeconomico della scuola, la fase di sviluppo degli alunni (preadolescenza, adolescenza ecc).

Aggiungere dettagli ed informazioni agli avatar e al contesto socioeconomico di una determinata classe rende maggiormente reale e funzionale la simulazione. I discenti virtuali devono sembrare veri e propri studenti presentando le caratteristiche e i problemi di apprendimento comuni alle varie fasce d'età e alle disabilità, così che gli insegnanti che utilizzano un'aula virtuale possano essere in grado di correggere le loro idee sbagliate o aiutare gli studenti ad imparare nonostante le differenze di apprendimento.

FESR Virtual Reality Innovation

D3.4 Il Modello operativo generalizzabile a livello europeo

Sommario

Scopo del documento 2

Il processo di apprendimento in VR 3

Definizione di VR 3

Lo stato attuale dell'apprendimento in VR 5

Esempi di applicazione 6

Dall'apprendimento al training 7

VR per Onboarding / Preboarding 9

VR per Competenze Critiche 9

Punti di attenzione nella realizzazione di una esperienza immersiva 10

Instructional Design model per la realizzazione di una esperienza immersiva – How to 11

Le 4 fasi di VRID 12

Definizione 12

Progettazione 14

Sviluppo 15

Valutazione 17

Esperienze virtuali 19

Le principali caratteristiche per una esperienza immersiva 19

Il nuovo ruolo del docente 19

Scopo del documento

Il presente documento ha come scopo quello di identificare un modello operativo riutlizzabile per l'utilizzo della realtà virtuale come strumento/elemento di formazione.

Tale documento è stato redatto in relazione allo svolgimento del progetto Virtual Reality Innovation realizzato con il sostegno dell'Unione Europea del Fondo europeo di sviluppo regionale – programma operativo "Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione" FESR 2014-2020 della Provincia Autonoma di Bolzano.

Il processo di apprendimento in VR

Imparare a guidare un'automobile o a usare una tecnologia di qualsiasi tipo richiede un continuo automonitoraggio delle proprie azioni fino a individuare quelle più funzionali ed economiche, attraverso un processo intrecciato di esperienza e riflessione: nella vita quotidiana è preponderante l'apprendimento percettivo-motorio. La realtà virtuale consente di portare a questo livello domini del sapere normalmente accessibili solo al conoscere simbolico. Il vantaggio in termini conoscitivi è potenzialmente enorme: diventa possibile far cooperare sinergicamente due processi cognitivi - quello primario e quello secondario - manipolando realtà simulate nel mondo virtuale altrimenti inaccessibili all'esperienza diretta. Si tratta invece di individuare forme e modalità utili a ricomporre la frattura fra il processo simbolico-riproduttivo e quello percettivo-motorio, scoprendo la miscela più funzionale per facilitare e potenziare i processi di apprendimento, tenendo anche conto della complessità e della dinamicità che le discipline hanno oggi raggiunto e quindi dei differenti obiettivi che il mondo dell'apprendimento si deve porre. La realtà virtuale è uno strumento che ci viene in supporto proprio per questo.

Definizione di VR

La Realtà virtuale (Virtual Reality, VR) è qualsiasi tipo di simulazione virtuale creata attraverso l'uso del computer, dai videogiochi che vengono visualizzati su un normale schermo, alle applicazioni che richiedono l'uso degli appositi guanti muniti di sensori (wired gloves) e infine al World Wide Web. La realtà virtuale simula la realtà effettiva. La realtà virtuale è un ambiente che può simulare la presenza fisica in posti nel mondo reale o immaginario. Essa può ricreare esperienze sensoriali, incluso gusto, vista, odore, suono e tatto virtuale.

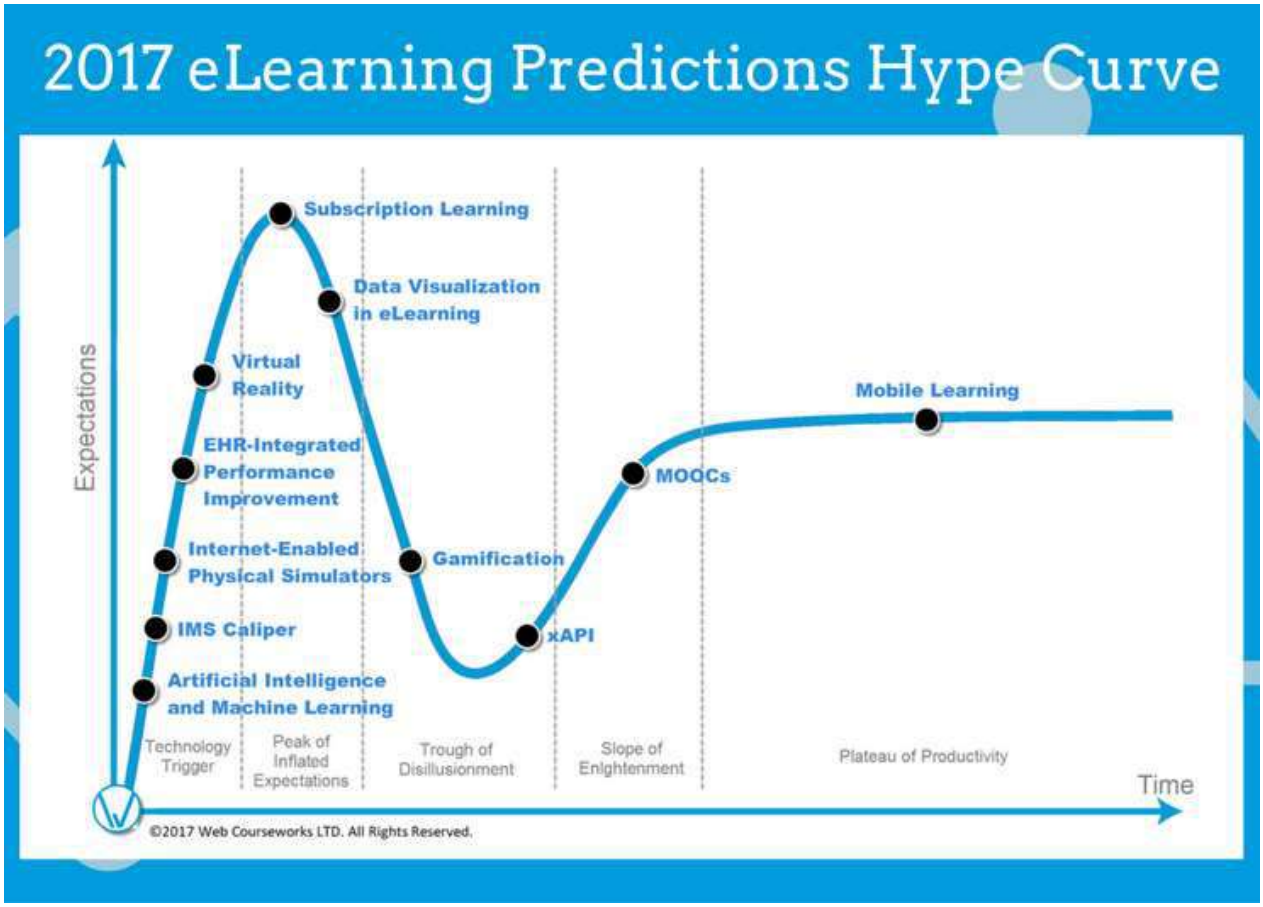
Possiamo definire quindi la realtà virtuale come un contesto tridimensionale generato dal computer in cui il soggetto o i soggetti interagiscono tra loro e con l'ambiente come se fossero realmente al suo interno. Come riportato nel report Greenlight VR, il termine "Realtà Virtuale" è relativamente nuovo rispetto alla storia di tale tecnologia. Coniato nel 1987 da Jaron Lanier, esso ha visto molte definizioni durante questi anni.

Le numerose soluzioni di Realtà Virtuale oggi disponibili possono essere classificate in base al tipo o al grado di integrazione dei loro sensori, del livello di interattività, dell'ambito di applicazione, della qualità visuale e dell'esperienza utente. In ambito didattico la classificazione deve tenere conto anche delle funzionalità didattiche implementate, delle azioni o progetti possibili, del ruolo dello studente e dell'insegnante all'interno delle realtà virtuali implementate e dei contenuti.

Si parla di Realtà Virtuale dal 1950 ma solo oggi è possibile guardare alle sue soluzioni come accessibili e praticabili alle masse. Il 2016 è stato eletto anno della Realtà Virtuale da parte di molti osservatori del mercato e i numerosi annunci dei produttori sembrano confermare una maturità delle nuove tecnologie e un loro utilizzo concreto in ambiti diversi, compreso quello scolastico.

Provando a riflettere sulla Realtà Virtuale nella sua componente produttiva e positiva perché in grado di migliorare e potenziare l'interazione umana a livello globale e senza differenze di ceto, di razza e sociale, si può pensare alla sua applicabilità, teorica ma anche già praticata, ad ambiti educativi e scolastici di tipo innovativo.

Lo stato attuale dell'apprendimento in VR



Ad oggi, secondo Web Courseworks lo stato della realtà virtuale applicata all'ambito formativo risulta essere ancora nello stato "Technology Trigger", ovvero , utilizzando l'Hype Cycle di Gartenr come modello rappresentativo "*Una nuova tecnologia potenzialmente dirompente viene avviata. Lo sviluppo di primi Proof of concept e l'attenzione dei media scatenano una notevole pubblicità. Spesso non esistono ancora prodotti utilizzabili e non c'è prova della validità commerciale della tecnologia.*"

Questo è dovuto a al un ritardo medio di quattro-otto anni tra le tendenze tecnologiche nel loro complesso e la loro applicazione nell'ambito Learning, nonché

ai tempi e costi di sviluppo che attualmente sono di gran lunga più elevati rispetto alla produzione di contenuti stanrdard anche in ambito eLearning.

Esempi di applicazione

La Realtà Virtuale è già stata usata ampiamente per finalità educative in ambito militare e per la formazione professionale di manager, istruttori, piloti, terapisti che hanno tratto vantaggio da esperienze formative di tipo immersivo rese possibili dalle nuove tecnologie hardware e software di Realtà Virtuale. Oggi assistiamo a una crescita costante di soluzioni (zSpace, Alchemy VR e Immersive VR Education) pensate e dedicate alla formazione scolastica e dotate di strumenti, contenuti e approcci didattici basati sulla Realtà Virtuale.

Ad oggi, si moltiplicano articoli, studi, presentazioni che attestano e raccontano il successo che in centinaia di scuole americane ed europee ottengono le nuove tecnologie di Realtà Virtuale e 3D, in particolare per corsi di scienza come biologia, anatomia, geologia e astronomia: non a caso perché le nuove tecnologie permettono interazioni aumentate con oggetti tridimensionali, siano essi animali, semplici oggetti o ambienti. Ad esempio in una scuola della Repubblica Ceca (World of Comenius projec) si tengono lezioni di biologia utilizzando un headset Oculus Rift KK2 e un controller Leap Motion, in altre scuole si usano strumenti di Realtà Virtuale per costruire e progettare in modalità collaborativa spazi e modelli architetturali, ambientazioni storico o naturali, ma anche per coinvolgere studenti in lezioni di letteratura, storia ed economia, in particolare per creare situazioni e ambientazioni storiche di tipo immersivo.

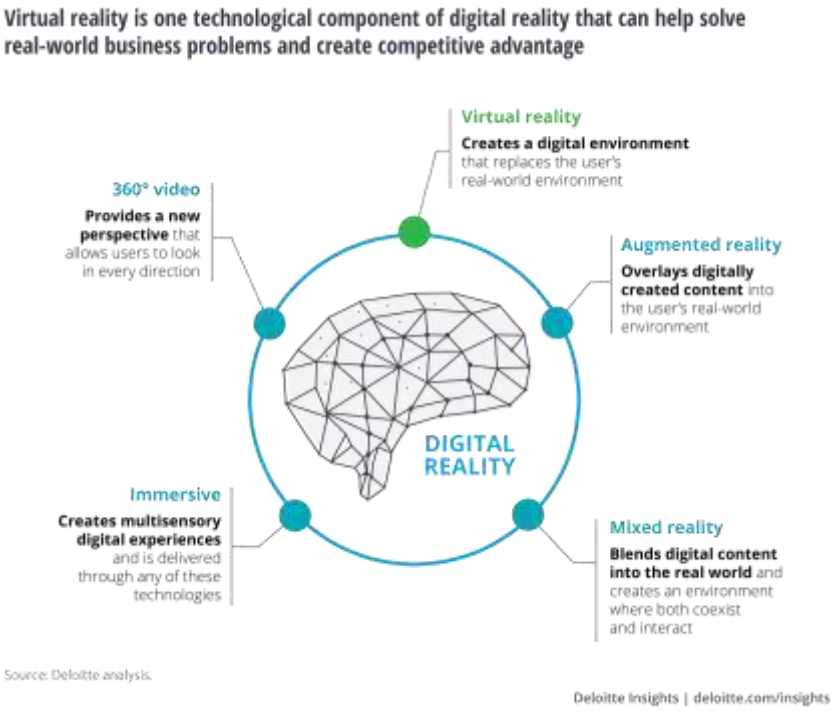
Google nel 2015 in occasione del rilascio del suo Cardboard, un dispositivo di Realtà Virtuale in cartone, ha rilasciato a migliaia di scuole un kit (Expeditions Pioneer Program) contenente tutto ciò che è necessario avere per sperimentare viaggi

virtuali in giro per il mondo senza muoversi dalla cattedra o dal banco della classe: smartphone per gli studenti e un tablet per l'insegnante, un router, un Cardboard Google o un View Masters della Mattel (dispositivi che trasformano lo smartphone in uno strumento di Realtà Virtuale) e 100 applicazioni contenenti viaggi virtuali in vari posti del mondo come la Muraglia Cinese, il Machu Pitchu o il pianeta Marte. La Realtà Virtuale troverà applicazioni importanti nell'educazione scientifica, tecnologica, matematica, ingegneristica ma anche storica, linguistica e umanistica. Anche la filosofia con le sue utopie e speculazioni cognitive astratte ma spesso anticipatrici potrebbe trovare nella Realtà Virtuale un mezzo potente di approfondimento e conoscenza. La crescente disponibilità di strumenti e dispositivi per la Realtà Virtuale unitamente a quella di nuovi contenuti è destinata a offrire alle scuole nuove opportunità per sviluppare e sperimentare forme di didattica diverse.
Tra le prime ad avere pensato a una scuola e suo relativo campus di tipo virtuale è stata la Meisei High School, una scuola privata per corrispondenza che opera dal 2000 e che ha lanciato la sua Cyber School. L'idea si basa sull'implementazione di una scuola con corsi e lezioni che sono proposti nella forma di un gioco che porta gli studenti all'interno di ambienti virtuali, praticabili da computer o dispositivo mobile. In questi spazi virtuali lo studente si muove e agisce attraverso un suo avatar che interagisce con altri avatar nelle vesti di insegnanti. La scuola prevede tre anni di frequenza 'online' prima di poter ottenere un diploma.

Dall'apprendimento al training

L'utilizzo della VR ad oggi viene già utilizzata da alcune aziende per "allenare" i lavoratori ad interagire in uno scenario simile al mondo reale.
L'utilizzo della VR nel Training, rispetto alla formazione tradizionale apporta i seguenti vantaggi:

- **Esperienza immersiva**: Il coinvolgimento è fondamentale per i risultati della formazione e l'ambiente di formazione immersivo fornito dalla VR aumenta il coinvolgimento.
- **La pratica "rende perfetti"**: I lavoratori con lavori difficili possono affinare le loro capacità senza preoccuparsi delle conseguenze del mondo reale.
- **Pressione ridotta e creatività potenziata**: poiché tutta la formazione è virtuale, i lavoratori possono correre dei rischi che di solito non possono "provare" durante la formazione tradizionale od esperienziale, o perseguono soluzioni creative e ad alto rischio, il tutto in un ambiente controllato e privo di rischi, ma che non per questo non prende in considerazione gli effetti di alcune azioni svolte nel monod virtuale
- **Apprendimento accelerato**: poiché la realtà virtuale è coinvolgente, studi dimostrano che gli studenti assorbono le informazioni più velocemente e conservano ciò che hanno appreso più a lungo. La formazione della memoria è legata alla risposta emotiva e la VR è un'esperienza emotivamente carica.



VR per Onboarding / Preboarding

La VR utilizzata per l'onboarding del personale può generare una riduzione dei costi, a medio lungo termine, in corrispondenza anche con la futura riduzione dei costi per la realizzazione di scenari in RV, permettendo di virtualizzare ambienti e situazioni che il nuovo lavoratore si troverà ad affrontare.

VR per Competenze Critiche

A causa della sua natura immersiva, la realtà virtuale, può risultare anche un ottimo strumento di training per rafforzare gli aspetti più critici della formazione o dello sviluppo delle abilità.

- addestramento di chirurghi a nuove tecniche in un ambiente privo di rischi.

- Addestramento di lavoratori incaricati di svolgere operazioni sensibili o critiche.

Punti di attenzione nella realizzazione di una esperienza immersiva

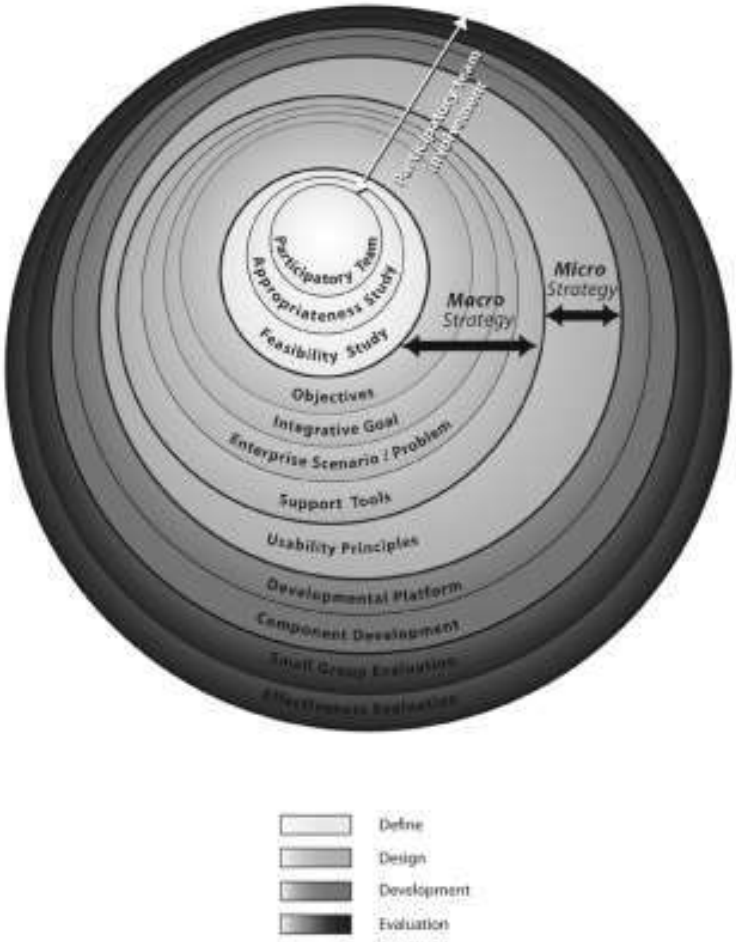
Più i lavoratori sentono di interagire con un ambiente reale, più l'esperienza risulterà forte ed impattante per l'apprendimento.

Es.

- L'aggiunta della narrazione ad una esperienza o la possibilità per gli utenti di dettare il loro percorso in modo non lineare mentre esplorano l'ambiente virtuale.
- Inserimento di elementi come voiceover o hotspot per rendere l'esperienza più coinvolgente.
- Consentire ai fruitori di utilizzare ambienti virtuali per creare soluzioni radicalmente nuove ai problemi o agli aggiornamenti di servizi o prodotti esistenti.
- Utilizzare la VR per aumentare i benefici dell'apprendimento basato su scenari, che come noto, permettono di migliorare il pensiero critico e il processo decisionale nel mondo reale. Quest'ultimo punto può essere sviluppato integrando video immersivi a 360 gradi nella formazione basata su scenari. L'esperienza è più risonante e realistica, il che aiuterà le persone a conservare ciò che hanno appreso.

Instructional Design model per la realizzazione di una esperienza immersiva – How to

Per lo sviluppo di un contenuto formativo in realtà virtuale, risulta particolarmente adatto VRID è un modello di progettazione e sviluppo didattico che offre una guida esplicita su come produrre un ambiente virtuale educativo.



Il grafico illustra la progettazione didattica e il modello di sviluppo di VRID. Il più piccolo il cerchio al centro dell'illustrazione segna il punto di partenza del disegno didattico e processo di sviluppo. Ci si aspetta che un utente del modello esegua compiti specificati nell'anello più interno, la fase di ***definizione***, seguita della fase di

progettazione, e quindi i compiti indicati per la fase di ***sviluppo***, e infine la fase di ***valutazione*** nell'anello più esterno.

Le 4 fasi di VRID

Definizione

La fase di **definizione** di VRID consiste in tre compiti principali: formare una squadra partecipativa, analizzare l'opportunità di utilizzare la realtà virtuale per l'apprendimento di una specifica tematica o la risoluzione di un problema e l'esecuzione di uno studio di fattibilità.

Squadra partecipativa. Il primo compito è formare una squadra partecipativa i cui membri partecipino attivamente e collaborino al processo di progettazione e sviluppo. Il team partecipativo deve essere guidato da un manager che detiene il ruolo chiave nel coordinamento del lavoro collaborativo tra i membri del team (SME, metodologo dell'apprendimento, esperto UI/UX, uno specialista tecnico e potenziali studenti.

Uno specialista in materia (SME) è una persona che è ben informata sull'argomento e responsabile a garantire l'adeguatezza e l'accuratezza dell'apprendimento da soddisfare, in termini contenutistici e di obiettivo. Un metodologo dell'apprendimento o instructional desginer deve guidare la progettazione dell'ambiente virtuale educativo, basato sulla macro-strategia come descritto nella fase di progettazione, mentre esperto UI/UX si deve concentrare sulla micro-strategia per garantire lo sviluppo e garantire che l'ambiente sia utilizzabile. Uno specialista tecnico fornisce le competenze e le conoscenze necessarie per sviluppare i vari elementi degli ambienti virtuali educativi, che possono includere la modellazione di oggetti tridimensionali, coding, configurazione dei sistemi di tracciamento e delle periferiche. Anche il coinvolgimento di potenziali studenti è fondamentale e porta alla creazione di ambienti virtuali educativi che prendono in considerazione le abilità

e le conoscenze degli studenti, le aspettative, le preferenze di apprendimento, il livello di motivazione, ma anche altre caratteristiche generali come età, sesso, livello d'istruzione, ecc...

Diversi membri possono essere coinvolti in diversi momenti durante il processo di progettazione e sviluppo, con il manager che detiene invece la responsabilità di assicurare una comunicazione efficace tra i componenti del team.

Studio di appropriatezza. Il coinvolgimento di esperti della materia (SME) e possibilmente di uno o più esperti di progettazione didattica per analizzare l'appropriatezza dell'utilizzo della realtà virtuale come tecnologia a supporto dell'apprendimento è fondamentale nella definizione fase. Sebbene la VR abbia diversi punti di forza, non può essere vista come unica soluzione ed adatta a tutte le tipologie di apprendimento.

La realtà virtuale può essere adatta a contenuti che richiedono tridimensionalità, personalizzazione, per consentire ad esempio ad un discente di costruire un nuovo ambiente all'interno dell'ambiente virtuale. In altre parole, la VR deve e può consente a uno studente di articolare la sua comprensione di un fenomeno.

Come già descritto in più punti e nei documenti di progetto, la realtà virtuale può anche essere appropriata quando si deve usare una simulazione

Un'altra caratteristica unica della realtà virtuale, è la capacità di fornire un numero infinito o illimitato di punti di vista dell'ambiente tridimensionale a un discente. Pertanto, la realtà virtuale è appropriata per le problematiche di apprendimento che richiedono allo studente di avere punti di vista diversi degli ambienti virtuali per consentire di comprendere un ambiente, un concetto od una situazione da varie prospettive.

La realtà virtuale è anche appropriata per l'apprendimento esperienziale. Questa tecnologia consente allo studente di controllare la navigazione e interagire

direttamente con gli oggetti all'interno dell'ambiente virtuale, nonché di sperimentare un'immersione totale, permettendo non solo di visualizzare ma anche di sperimentare l'ambiente.

Studio di fattibilità. Se si scopre che una materia/argomento è appropriato per essere implementato in VR, il passo successivo è quello di valutare la fattibilità di tale implementazione. La fattibilità tecnica deve valutare la disponibilità dell'hardware necessario, nonché il software necessario. Se l'hardware e il software necessari non sono disponibili o inadeguati, è cruciale eseguire anche una fattibilità finanziaria, per determinare se sono disponibili risorse finanziarie.

Lo studio di fattibilità si deve concentrare anche sull'aspetto sociale, considerando la competenza dello staff tecnico e la capacità dei formatori/facilitatori di gestire e impiegare gli ambienti virtuali, così come la prontezza degli studenti a usarli.

Progettazione

Le strategie coinvolte nella progettazione delle attività di apprendimento devono essere suddivise in macro-strategia e micro-strategia. La fase di progettazione di VRID comprende entrambe queste strategie.

Macro-strategia. La macro-strategia deve avere un approccio eclettico che combina principi di diverso teorie.

Il concetto di obiettivi integrativi è di natura comportamentista e basato su principi cognitivi, come quelli relativi all'attenzione, alla percezione, alla motivazione, al luogo di controllo, e l'apprendimento attivo. Il paradigma costruttivista è dominante in questa macro-strategia in accordo con il nuovo paradigma dell'istruzione, e più importante, come descritto anche nei documenti precedenti, molte delle caratteristiche della realtà virtuale sono risultate compatibili con il principio di apprendimento costruttivista.

Sulla base degli obiettivi integrativi identificati e degli schemi aziendali, un ambiente virtuale educativo ricco e interattivo è quindi progettato guidato dal design degli ambienti di apprendimento costruttivista modello per consentire agli studenti di avere una comprensione più completa dei contenuti.

Micro-strategia. Completato il disegno a livello macro, l'attenzione deve spostarsi su una micro-strategia. La micro-strategia si riferisce fondamentalmente alle strategie per una presentazione efficace dei contenuti di apprendimento. Riguarda principalmente l'usabilità dell'ambiente di apprendimento. In un sistema VR, problemi di usabilità, problemi di navigazione attraverso gli ambienti virtuali, interazioni intuitive, motion sickness o altre cause di disagio per gli utilizzatori devono essere presi in considerazione.

Valutazione specialistica. Il coinvolgimento di specialisti, in particolare l'instruciotnal designer e lo specialista dell'interfaccia (UI/UI), devono fare in modo che aspetti di strategia micro e macro, vengano rivisitati iterativamente.

Lo specialista in materia (SME) ha invece il compito di rivedere l'accuratezza e la completezza del contenuto; il progettista didattico deve valutare i materiali, mentre lo specialista di design dell'interfaccia (UI/UX) deve esaminare l'interfaccia e gidicare la sua conformità alle principali linee guida dei principi di usabilità riconosciuti.

Sviluppo

La fase di sviluppo include tutti i compiti necessari per implementare quanto emerso dalla fase di progettazione. Tra i compiti di questa fase di sviluppo si rendono fondamentali, la determinazione della piattaforma di sviluppo, lo sviluppo delle varie componenti per l'apprendimento in VR, l'esecuzione di valutazioni specialistiche e conduzione di valutazioni one-to-one dello studente.

Piattaforma di sviluppo. Un compito importante di questa fase è determinare la piattaforma di sviluppo, che include sia l'hardware che i componenti software.

La scelta della piattaforma di sviluppo deve essere basata principalmente su requisiti della materia o del concetto da apprendere, per garantire un apprendimento ottimale.

Tuttavia, nella pratica reale, fattori esterni (budget, tempo) possono comportare la selezione di una piattaforma di sviluppo non ideale. In tali casi, i membri del team partecipativo devono analizzare criticamente la situazione, compensare le scelte e decidere lo sviluppo più appropriato.

Sviluppo di componenti. Un altro compito importante di questa fase è lo sviluppo dei componenti dell'ambiente immersivo. Questi componenti possono includere il design dell'interfaccia, scenografia e design didattico. La progettazione dell'interfaccia si deve concentrare sull'aspetto, le modalità di interazione, la navigazione, la metafora, l'aiuto e il supporto.

La *progettazione dello scenario* si riferisce agli oggetti virtuali tridimensionali e alle loro relazioni e comportamenti, mentre la componente di progettazione didattica sottolinea il lavoro necessario per integrare la progettazione dell'interfaccia con la progettazione dello scenario.

Valutazione specialistica. I membri del team partecipativo sono coinvolti in diverse fasi del processo di progettazione e sviluppo. Specialista in materia (SME), instructional designer, specialista della progettazione di interfacce (UX/UI) e specialista tecnico, devono essere coinvolti nella progettazione e nello sviluppo dei vari componenti. Sono necessarie infatti tutte le loro competenze per rivedere continuamente i componenti sviluppati creando opportunità per riflettere sull'adeguatezza e completezza degli stessi.

Il processo di valutazione specialistica comporta la scelta dei componenti da valutare, la preparazione delle domande di valutazione, la progettazione di strumenti di raccolta dei dati e gestione della valutazione effettiva. Questo processo di valutazione può e deve portare a ridisegnare i componenti prendendo in considerazione imprevisti e problemi che nella fase di progettazione precedente non sono stati identificati. Tale ciclo di valutazione, riprogettazione e sviluppo deve essere iterato fino a quando i componenti valutati vengono rivisti ad un livello soddisfacente.

Valutazione individuale del discente. La valutazione individuale dello studente coinvolge i singoli studenti identificati per esaminare un ambiente virtuale immersivo educativo completamente o parzialmente sviluppato.

Il ciclo di valutazione continua fino a quando vengono ricevuti pochi suggerimenti di revisione discenti.

Questa valutazione mira a raccogliere feedback sulla chiarezza, completezza e adeguatezza della formazione/istruzioni operative, chiarezza di indicazioni, adeguatezza dell'aspetto grafico, uditivo, qualità cinestetica, facilità di navigazione e procedura di interazione, nonché qualsiasi altre questione che gli studenti percepiscono come poco motivanti o che ostacolano il loro processo di apprendimento. Le informazioni possono essere raccolte attraverso commenti, interviste e osservazioni. I passi necessari per condurre questa valutazione includono la preparazione di domande di valutazione, progettazione di strumenti per la raccolta dei dati, preparazione dello studente per la sessione di valutazione, gestione della sessione di valutazione, debriefing della sessione di valutazione, revisione dei dati della valutazione.

Valutazione

La fase di valutazione consiste in due compiti importanti: strutturare un piccolo gruppo di valutazione ed esecuzione di uno studio di valutazione dell'efficacia.

Strutturare un piccolo gruppo di valutazione. Un compito di questa fase di valutazione, è quello di condurre una valutazione con piccolo gruppo, comunemente noto come studio pilota. A differenza della valutazione specialistica e della valutazione one-to-one, l'interazione tra la persona che conduce la valutazione e gli studenti è ridotta al minimo. La formazione deve essere somministrata in un ambiente simile ad uno usato nel "mondo reale". La valutazione di piccoli gruppi comporta un gruppo di studenti rappresentativi e si concentra sui dati sulle prestazioni degli studenti, ottenuto attraverso un test *ad hoc*, per confermare le revisioni fatte dopo la precedente valutazione specialistica e valutazione one-to-one dell'ambiente immersivo. L'incapacità degli studenti di ottenere le prestazioni richieste può fornire indizi sulle problematiche specifiche dell'ambiente virtuale, problematiche che dovrebbero essere risolti di conseguenza.

Questa valutazione serve anche a fornire un feedback sull'adeguatezza della procedura di valutazione effettiva, ad esempio la quantità di tempo necessaria per la sessione di apprendimento in VR, la chiarezza delle istruzioni date agli studenti e la necessità e / o il modo di fornire formazione alla navigazione per gli studenti prima della sessione. Inoltre, è anche pensato per verificare l'affidabilità del test che sarà usato per misurare le prestazioni degli studenti.

Valutazione dell'efficacia. Mentre la valutazione specialistica e la valutazione individuale del discente si devono concentrare sulle revisioni necessarie per migliorare l'ambiente virtuale durante il processo di progettazione e sviluppo, la fase di valutazione coinvolge un gruppo più ampio di studenti e mira ad ottenere informazioni sull'efficacia dell'apprendimento in VR.

Esperienze virtuali

Chiaramente, il futuro della VR nell'educazione è sicuramente stimolante, ma essendo agli albori di questa tecnologia, la progettazione di percorsi per la realtà virtuale è una strada piena di sfide.

Le principali caratteristiche per una esperienza immersiva

1. **Immersivo**. I progettisti devono concentrarsi nel creare la sensazione che gli utenti siano in un'esperienza reale.
2. **Facile da usare**. Elimina la necessità di avere abilità speciali per interagire con un'app VR.
3. **Significativo**. Il significato è molto importante per gli studenti. Non è possibile creare una buona esperienza di apprendimento in realtà virtuale senza una buona storia. Ecco perché è così importante far progredire l'arte dello storytelling. Le storie forniscono semplicemente il miglior veicolo per trasmettere messaggi che non siano solo ascoltati e compresi, ma che ispirino e stimolino l'azione
4. **Misurabile**. Ogni strumento educativo dovrebbe fornire un impatto misurato. Gli insegnanti dovrebbero essere in grado di monitorare le metriche dell'apprendimento in modo che possano misurare la conoscenza risultante di un argomento. Durante la progettazione di esperienze di realtà virtuale, è essenziale scegliere metriche appropriate e chiarire quale criterio verrà utilizzato per misurare il successo e l'insuccesso.

Il nuovo ruolo del docente

La transizione dalle pratiche di insegnamento analogico a quelle digitali deve prendere in considerazione il cambiamento dell'aspetto dell'insegnamento.

Il ruolo di un insegnante cambierà dalla **consegna del contenuto** alla **facilitazione del contenuto**.

Il ruolo dell'insegnate diventa dovrà quindi essere concentrato sulla creazione di condizioni per esplorare, piuttosto che fornire conoscenze.

FESR Virtual Reality Innovation

D3.5 Il modello teorico di esperienza didattica

Sommario

Scopo del documento 2

La Realtà Virtuale tra teorie e pratiche 2

Come cambia oggi l'approccio nei contesti d'apprendimento 2
L'apprendimento esperienziale di David A. Kolb 3
Personalizzazione dell'apprendimento e Apprendimento autodiretto 4
Comunità di pratica- 1° ricerca (I ricerca) 5
Realtà Virtuale e potenziali strategie di gamification 8
Immersive education, comunicazione e interazione (tutte e tre le ricerche) 10
Modalità di creazione di una esperienza immersiva 11
Instructional design e modello di sviluppo per ambienti di apprendimento virtuali 12
Instructional design e modello di sviluppo 14
Coinvolgimento partecipativo continuo della squadra 14
Riferimenti 16

Scopo del documento

Il presente documento ha come scopo quello di essere una sintesi descrittiva dei principali modelli teorici che sostengono l'utilizzo della Virtual Reality in ambito educativo e formativo.

Tale analisi è stata redatta in relazione allo svolgimento del progetto Virtual Reality Innovation realizzato con il sostegno dell'Unione Europea del Fondo europeo di sviluppo regionale – programma operativo "Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione" FESR 2014-2020 della Provincia Autonoma di Bolzano.

Il documento prende in analisi quanto descritto dal documento *D3.3 Analisi comparativa sulle buone pratiche di gestione dell'Immersive Education.*

La Realtà Virtuale tra teorie e pratiche

Come cambia oggi l'approccio nei contesti d'apprendimento

Il mondo dell'istruzione e della formazione, immerso in un contesto di transizione epocale, che detta impellente necessità di innovazione, sta vivendo una profonda riflessione attorno ai processi dell'apprendere. Nell'epoca dell'informazione e della comunicazione le nuove tecnologie hanno avviato profonde metamorfosi nei processi di produzione, trasmissione, acquisizione della cultura (Galliani, 2010). Gli oggetti del sapere, i contesti della formazione e dell'educazione sono mutati in seguito alla rottura epistemologica del '900 (Galliani, 2010) per iniziare ad abbracciare lo sviluppo di nuove metodologie e strumenti di apprendimento. L'essere umano è oggi immerso in un emisfero permeato comunicativamente da

informazioni trasmesse attraverso audiovisivi, messaggi multimediali, simboli, immagini, virtualità (Rivoltella, 2003).

La sfida oggi è quella di rompere radicalmente l'inefficace approccio tradizionale all'apprendimento e trasmissione di conoscenze, per creare nuovi contesti di apprendimento che permettano occasioni di scambio di saperi e costruzione di conoscenza (Wenger, 1998) tra le persone, nuovi approcci che promuovano una modalità di apprendimento personalizzato, attivo, partecipativo, autonomo[1] e autodiretto,[2] partendo dalle opportunità offerte dalle nuove tecnologie e dall'analisi approfondita dei nuovi bisogni della persona.

L'apprendimento esperienziale di David A. Kolb

Il modello dell'Apprendimento Esperienziale di David A. Kolb si può trovare in molti trattati di teoria e pratica di educazione degli adulti, educazione informale e apprendimento continuo. Gli ambienti di Realtà Virtuale sono contesti in cui l'apprendimento esperienziale prende vita.

Esso viene usato per descrivere il genere di apprendimento intrapreso da parte degli adulti in apprendimento a cui è data la possibilità di acquisire ed applicare la conoscenza, le abilità e le sensazioni in un ambiente immediato e significativo. L'Apprendimento Esperienziale, comporta infatti un'esperienza diretta con i fenomeni studiati. Questo tipo di apprendimento è favorito dall'ambiente VR in quanto favorisce l'applicazione immediata (in ambiente controllato e virtuale) di ciò che è stato appreso.

---

1 *La flipped classroom (classe rovesciata) è una metodologia che capovolge la tradizionale gestione dell'aula: si studia a casa, si sperimenta in aula. Questo approccio permette di dare maggiore autonomia nel processo di acquisizione di conoscenze (si studia a casa grazie al supporto delle tecnologie), e una valorizzazione della condivisione e costruzione di conoscenza (l'aula è un momento di confronto e crescita tra i partecipanti) Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa_Indire "Flipped Classroom"2014.*

2 *Il sistema di apprendimento on-line dà supporto al discente auto-diretto nello svolgimento di attività individualizzate, permettendo lo sviluppo di percorsi personalizzati negli obiettivi, modalità e tempistiche di erogazione (Knowles, 1975).*

Personalizzazione dell'apprendimento e Apprendimento autodiretto

Il *personalized learning*[3] e il *learner centered teaching* sono una possibile risposta per rendere l'apprendimento più vicino ai bisogni delle persone, e ai loro contesti di vita e professionali (Fedeli, Giampaolo & Coryell, 2013; Knowles, 1975/2014).

Nel *personalized learning* (Waldeck, 2006) gli ambienti, i percorsi e gli approcci didattici vengono adattati[4] alle potenzialità e alle aspettative dei singoli individui che apprendono. È un apprendimento che si lega sempre più ad un'azione intenzionale, riflessiva[5] e autonoma. Diviene centrale l'importanza della personalizzazione delle caratteristiche degli ambienti di apprendimento e delle sfide che questi propongono ai *learner* e ai docenti (Keefe & Jenkins, 2002; Waldeck, 2006). È importante che gli esperti di formazione, a partire da un'analisi approfondita dei nuovi bisogni della persona, riescano a ricreare una dimensione di apprendimento che rispetti le

[3] Il *personalized learning* nasce intorno agli anni Duemila nell'ambito della pubblica amministrazione in Inghilterra, con la finalità di promuovere prodotti e servizi personalizzati ai clienti, di rispondere ai bisogni dei cittadini e di dare loro evidenza di come vengano utilizzati i fondi pubblici. Le dimensioni politiche ed economiche riconoscono il personalized learning come un nuovo modello di riforma del settore pubblico (Campbell, P., & Burnaby, B. (Eds.). (2005). Participatory practices in adult education. Routledge.).

[4] L'essere umano sviluppa nel corso della sua esistenza diverse modalità di apprendere ed elaborare informazioni (Gardner, 2005).

[5] Il concetto di azione riflessiva (J.Dewey, 1999) assume un ruolo cardine in ottica di un apprendimento che sia il più possibile intenzionale e autonomo.

caratteristiche umane, allineandosi e sfruttando al meglio le nuove opportunità sociali e tecnologiche.

In quest'ottica la Virtual Reality si presenta come un supporto concreto all'acquisizione di consapevolezza e responsabilità, da parte della persona, riguardo all'apprendimento e al proprio percorso di vita che deve necessariamente tenere conto della strategia *lifelong learning*[6].

Comunità di pratica- 1° ricerca (I ricerca)

Il *costruttivismo* (Wenger, 1998), promuovendo percorsi di tipo adattivo e investigativo (Santoianni, 2010), e il *learner centered teaching* (Weimer, 2013), orientando la riflessione sulle caratteristiche principali degli ambienti di apprendimento personalizzato oltre che sulle sfide che questi propongono sia ai docenti che ai *learner*, si legano alla visione del *personalized learning* (Fedeli & Frison, 2016). E' questo il quadro in cui trova espressione la Comunità di Pratica (Wenger, 2007) ed emergono oggi gli ambienti di apprendimento virtuale (Bortoluzzi, 2012).

L'Immersive Education viene vissuto oggi come l'avanguardia dell'apprendimento che si inserisce nel nuovo paradigma digitale. L'Immersive Education promuove una modalità di apprendimento esperienziale che, attraverso le simulazioni, il coinvolgimento attivo della persona, l'immersione in ambienti virtuali, rende il processo d'apprendimento altamente ingaggiante, motivante e trasformativo (Bortoluzzi, 2012).

I mondi di apprendimento virtuale offrono oggi, ancor più che gli ambienti e le classi non digitali, potenzialità che sembrano particolarmente adatte a promuovere e

6 "*Il focus dei modelli di lifelong learning è, dunque, sempre più centrato sulle competenze, che sono ritenute strutturanti non solo una professionalità, ma ancor più una soggettività orientata alla crescita incessante e trasformativa, all'autonomia, alla responsabilità dei risultati, alla qualità delle relazioni".* (De Carli, 2017)

facilitare *approcci socio-costruttivisti* (Wenger, 1998) all'apprendimento e all'insegnamento. Queste potenzialità facilitano interconnessioni, abilità creative e interattività, immergendo la persona in una nuova *ecologia di apprendimento* basata su pratiche partecipative e generative, creazione di contenuti e interattività.

Diverse ricerche hanno dimostrato che nelle simulazioni virtuali di costruzione del mondo, gli studenti a basso rendimento sono migliorati accademicamente più di quelli che imparano attraverso i metodi tradizionali, ancor più delle loro controparti ad alto rendimento[7].

Nei corsi introduttivi di astronomia, ad esempio, le attività di VR in cui gli studenti hanno costruito un Sistema Solare 3D hanno supportato una maggiore comprensione dei concetti astronomici[8].

Questa tipologia di apprendimento offre agli studenti la possibilità di costruire oggetti visivi e manipolabili per rappresentare la conoscenza, cosa che nei tradizionali metodi di apprendimento è carente.

Fantastic Contraption, un gioco di costruzione basato sulla fisica, è un grande esempio che usa la teoria costruttivista per rafforzare i principi della fisica. Nel gioco il giocatore costruisce una macchina e se non raggiunge un determinato obiettivo, deve risolvere il problema finché essa non funzioni correttamente.

In questi esempi, i principi costruttivisti delle attività autentiche e degli ambienti di creazione della conoscenza sono facilmente osservabili all'interno della realtà virtuale. Pertanto, la VR ha un grande potenziale per migliorare il panorama educativo rendendo gli ambienti di apprendimento immersivi personalizzabili, attivamente coinvolgenti e autonomi per il successo degli studenti[9].

[7] *Winn et al., 1997*
[8] *Barnett, Yamagata-Lynch, Keating, Barab, & Hay, 2005*
[9] *Smith et al., 2014*

La VR offre anche un'opportunità di allenamento, in situazioni in cui sono presenti pratiche ripetute e uno spazio sicuro per fallire ed è anche eccellente per l'apprendimento in ambienti che sono intrinsecamente pericolosi, vale a dire situazioni di lotta antincendio o di bioterrorismo[10]. L'ambiente virtuale consente agli studenti di controllare il loro apprendimento in modo esplorativo, privo di conseguenze, attraverso il quale diventano più potenti e più coinvolti[11]. Alcuni esempi attuali come Mondly's Learn Languages VR e VirtualSpeech's Public Speaking VR, offrono agli studenti un modo per esercitarsi a parlare senza temere conseguenze gravi dei propri errori.

Ancor più significativa invece l'applicazione della realtà virtuale per l'apprendimento delle tecniche base della saldatura.

Figura 1 - Fonte VRTEX® VIRTUAL REALITY WELDING SIMULATOR TRAINING SYSTEM

In questo caso, il sistema offre un feedback visivo e audio realistico per consentire agli studenti di mettere in pratica e migliorare la loro tecnica di saldatura in un ambiente simulato.

10 *Bailenson et al., 2008*

11 *Crosier et al., 2000; Standen & Brown, 2006*

Questo tipo di training comporta un minor rischio per gli studenti, specialmente per i principianti, perché svolgono le attività in un ambiente virtuale prima di saldare nel mondo reale, con conseguente impatto sia sullo sfrido che sulla salute (viene di fatto annullato l'impatto dei fumi tossici sprigionati durante la saldatura).

Realtà Virtuale e potenziali strategie di gamification

La Gamification consiste nell'applicazione delle meccaniche di gioco (punteggi, livelli, sfide, beni virtuali e classifiche) ai processi aziendali e formativi nello specifico.

Queste 5 meccaniche determinano 5 "dinamiche" di gioco, cioè gli effetti psicologici e comportamentali delle meccaniche: il bisogno di riconoscimento dei propri sforzi (punteggi), di riconoscimento sociale e miglioramento del proprio status (livelli), di conquistare un risultato, superare un ostacolo improvviso (sfide), di esprimere la propria individualità e diversità, nonché di scambio (beni virtuali), di confronto-competizione (classifiche, "leaderboard").

E queste 5 dinamiche determinano a loro volta un maggior grado di engagement: si tende a persistere di più sui percorsi di apprendimento gamificato, a tornare spesso sulla classifica per vedere a che punto sono gli altri, e decidere di migliorare la propria. Come conseguenza si apprende di più, migliora il grado di knowledge retention e di motivazione all'apprendimento.

Alla gamification si legano inoltre concetti ormai noti come quello di storytelling e di autoapprendimento, che già hanno dimostrato la loro efficacia nella formazione degli adulti. Si può qui richiamare un altro trend, ovvero l'utilizzo di sistemi di badging che sempre più stanno prendendo piede nelle pratiche formative. Grazie a questi ognuno può creare il proprio "ecosistema" di badge, che certificano le competenze apprese in ambiti diversi.

Ogni badge rappresenta una competenza atomica acquisita e non un percorso articolato di studi ed sperienze, sono la più piccola parte di percorsi di

apprendimento, ben definita. Essi oltre a supportare engagement nei processi di apprendimento e stimolare una sana competizione, nell'ottica della stessa gamification, rappresentano un supporto alla certificazione delle competenze acquisite anche in ambiti non formali.

La gamification è quindi una strategia con la quale dei normali processi, ad esempio di marketing, formazione e gestione della performance dei dipendenti, vengono infusi con i principi di motivazione ed engagement sopra citati. Il funzionamento di questa strategia è concepibile tenendo in considerazione ciò di cui si compone ovvero (meccaniche e le dinamiche).

Più in dettaglio, le meccaniche sono le componenti principali dell'infrastruttura ludica, le dinamiche rappresentano invece i bisogni e i desideri che possono venir soddisfatti grazie al corretto utilizzo delle meccaniche di gioco. Le meccaniche sono composte da elementi che garantiscono un'esperienza gradevole per l'utente, sono infatti in grado di aumentarne l'interesse. Tra le dinamiche, che permettono un aumento del coinvolgimento e della motivazione, troviamo l'espressione di sé, la competizione e la cooperazione, la ricompensa, lo status e la conquista di un risultato.

La Virtual Reality in ambito education può implementare ed essere arricchita da logiche di gamification al fine di rendere ancora più coinvolgente, divertente ed efficace l'intervento proposto.

Tra le "proprietà" della gamification abbiamo la restituzione immediata di feedback. Come ben noto, lo scopo del feedback è quello di suscitare nell'utente l'imbocco della "strada giusta", il comportamento corretto, la strategia adeguata o l'azione appropriata. Allo stesso tempo i feedback informano la persona sul grado di correttezza o inadeguatezza di una risposta, azione o attività, senza però fornire la risposta giusta, che invece dev'essere elaborata dal partecipante. Questo processo innescato dalla gamification, inseribile in qualsiasi percorso o oggetto digitale che

utilizzi la Virtual Reality ha forte valenza formativa in termini di acquisizione e sviluppo di abilità e competenze.

Immersive education, comunicazione e interazione (tutte e tre le ricerche)

Una delle definizioni più comune di Realtà Virtuale (VR) è quella di un'esperienza nella quale le persone sono circondate da una rappresentazione tridimensionale generata da un computer ed hanno la possibilità di muoversi in questo mondo, vederlo da più angolazioni, maneggiarlo e riadattarlo.

Per eseguire queste operazioni è necessario essere muniti di casco dotato di visori HMD e di un data glove. Il punto fondamentale diventa quindi quello dell'"esserci", dell'immersione totale per mezzo di un apparato tecnologico che stimola i sensi al fine di consentirci di vivere quest'esperienza. In realtà la percezione dello spazio e della realtà da visitare sono affidate principalmente al senso della vista, tanto che nelle sue prime applicazioni la fruizione di un ambiente VR non implicava la rappresentazione di un avatar, ma si concentrava sulla riproduzione in prima persona della visione. Successivamente si intuisce la necessità di rendere lo spettatore parte integrante di questo mondo altro, orientandosi verso l'introduzione della mano virtuale (virtual hand) che, senza compromettere il paradigma della visione in prima persona, aiuta l'utente a definire meglio le proprie coordinate e a prendere in considerazione l'idea del senso del corpo come strumento di conoscenza più profonda. Infine si approda alla vera e propria introduzione del corpo avatar contemporaneamente all'idea di introdurre più partecipanti in grado di condividere la stessa esperienza.

L'avvento degli ambienti multi-user è una svolta importante che definisce un nuovo approccio nella descrizione e percezione di ambienti virtuali, spostando il punto focale sull'interazione fra i diversi partecipanti. La rappresentazione del corpo virtuale (avatar) è indispensabile per porre l'utente come parte integrante dello

spazio tridimensionale e permettere contemporaneamente il monitoraggio della situazione globale. La visione quindi non è più impostata sulla prima persona, ma sulla terza.

L'ambiente virtuale permette, grazie all'utilizzo di avatar di comunicare sia verbalmente (tramite chat) sia fisicamente (attraverso il movimento dell'avatar nello spazio).

Modalità di creazione di una esperienza immersiva

L'immersive education, inteso come meccanismo di apprendimento richiede il 100% della capacità di pensiero dello studente.

Pertanto, riprendendo quanto descritto nel presente documento è necessario prendere in considerazione:

- **L'uso di emozioni**: Le attività didattiche in VR devono coinvolgere lo studente a livello umano (es. se lo studente incontrerà nell'esperienza un elemento umano nel contenuto, è probabile che si impegni a un livello molto più alto).
- **Partecipazione**: Un altro modo per stabilire un ambiente di apprendimento immersivo è incoraggiare ed invitare lo studente a svolgere il proprio ruolo all'interno della propria storia. Un modo per farlo è quello di chiedere al tuo discente, come gestire una situazione descritta nel contesto esperienziale. Lo scopo della partecipazione in un contesto immersivo è quello di permettere che lo studente faccia una scelta in modo da poterlo misurare e successivamente raffrontare le sue scelte con le conseguenze collegate, in un meccanismo di casa/effetto riproducibile anche direttamente nel contesto virtale.
- **Contesto dell'esperienza**: gli studenti possono imparare in due modi considerando le scelte degli altri o possono imparare dal considerare le proprie scelte. Quindi, incorporare varie prospettive sulla storia e condividere

la visione. Buona norma è poi quella di presentare il riepilogo dei risultati alla fine.

- **Lasciare il controllo allo studente:** Un elemento fondamentale nell'immersive education, da considerare è l'importanza del non limitare mai gli studenti. Se l'esperienza richiede l'esplorazione, il modo migliore è quello di abbandonare il controllo completo nelle mani dello studente e consentire di imparare da questo da soli.

Instructional design e modello di sviluppo per ambienti di apprendimento virtuali

È ormai innegabile che molti sistemi esistenti abbiano dimostrato vantaggi e valori di implementare ambienti didattici virtuali. Tuttavia, pochi studi si concentrano sulla derivazione del quadro teorico che può guidare la progettazione di ambienti virtuali educativi efficaci. Come sottolineato da Reigeluth & Frick (1999), sono necessarie ulteriori teorie (o modelli) di progettazione per fornire indicazioni su l'uso di nuovi strumenti informatici.

Quindi, le domande pertinenti sarebbero:

- Come progettare istruzioni per consentire l'utilizzo efficace delle funzionalità di realtà virtuale per supportare i risultati desiderati?
- Quali sono le teorie appropriate e / o modelli per guidare la progettazione e lo sviluppo di tali ambienti di apprendimento?
- In modo che gli ambienti di apprendimento risultanti sono compatibili con l'apprendimento umano?

Una teoria / modello di progettazione didattica comprende un insieme di procedure pratiche, che tiene conto dei principi dell'apprendimento umano per la progettazione di un'istruzione efficace ciò aiuta gli studenti a raggiungere al meglio un determinato obiettivo (Gagné & Briggs, 1974). Mentre teoria / modello di progettazione didattica

prescrive metodi didattici per ottimizzare l'esito didattico desiderato (Reigeluth, 1999), un modello di sviluppo didattico (noto anche come processo di progettazione didattica) si riferisce al processo che un instructional designer dovrebbe usare quando pianifica e prepara la didattica (Reigeluth, 1999).

VRID è un modello di progettazione e sviluppo didattico che offre una guida esplicita su come produrre un ambiente virtuale educativo.

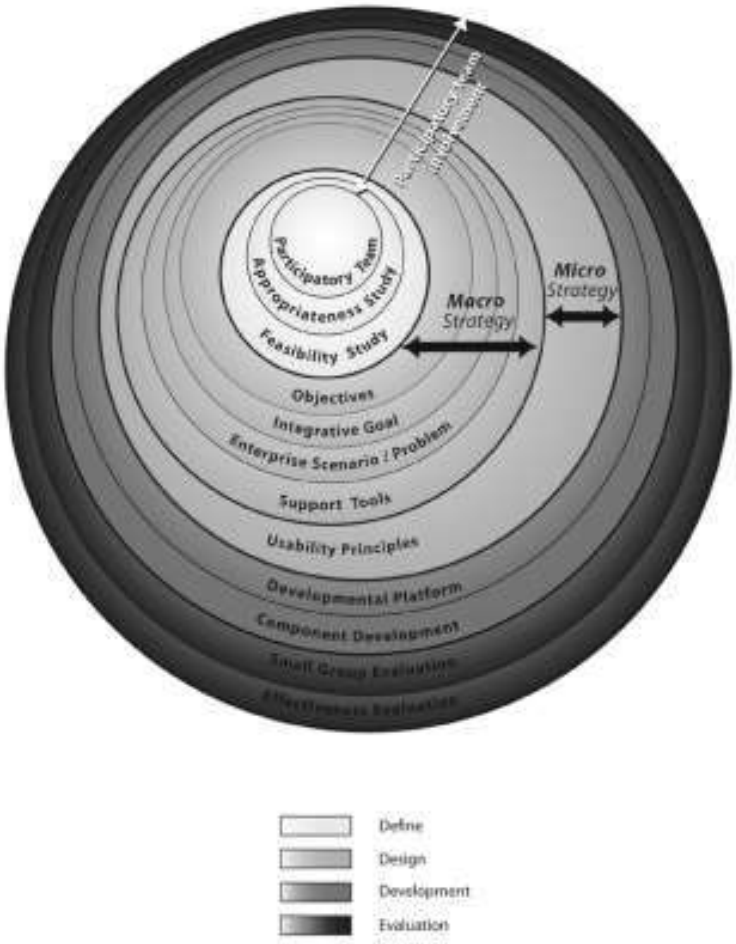


Figura 2 - VRID - instructional desgin e modello di sviluppo

La Figura 2 illustra la progettazione didattica e il modello di sviluppo di VRID. Il più piccolo il cerchio al centro dell'illustrazione segna il punto di partenza del disegno didattico e processo di sviluppo. Ci si aspetta che un utente del modello esegua

compiti specificati nell'anello più interno, la fase di ***definizione***, seguita della fase di ***progettazione***, e quindi i compiti indicati per la fase di ***sviluppo***, e infine la fase di ***valutazione*** nell'anello più esterno.

Secondo questo modello, la progettazione didattica ed il processo di sviluppo non avvengono linearmente dall'anello più interno all'anello più esterno. L'instructional desginer dovrà invece passare da un'attività o una fase a un'altra. Sebbene il punto iniziale sia stabilito nella fase di definizione (nell'anello più interno) ed il target finale rimanga la fase di valutazione (nell'anello più esterno).

Caratteristiche distintive del modello VRID

Instructional design e modello di sviluppo

VRID consiglia sia la progettazione didattica di ambienti virtuali educativi come così come sul processo di progettazione e sviluppo degli stessi. Offre una guida esplicita sulle azioni didattiche da intraprendere per progettare ambienti virtuali educativi che può aiutare meglio l'apprendimento umano. Inoltre, fornisce anche una guida sul processo di progettazione e sviluppo degli ambienti.

Coinvolgimento partecipativo continuo della squadra

La comunicazione e la collaborazione tra i membri del team partecipativo formano un punto critico del modello. Questo modello suggerisce che comunicazione e collaborazione dovrebbe verificarsi durante tutte le diverse fasi, e il risultato di questo processo deve servire come feedback per migliorare l'ambiente virtuale educativo.

Non linearità e dinamicità

La componente di sviluppo didattico di VRID pone l'accento su un processo iterativo e riflessivo, che è simile al concetto del modello *Ricorsive, Reflective Design and Development* (R2D2), un modello presentato da Willis (1995) e successivamente rivisitato da Willis and Wright (2000).

Tale processo porta alla non-linearità in termini di compiti. In altre parole, invece di eseguire ogni compito una volta e in base a la sequenza fase per fase, segue un approccio più creativo e dinamico al design. Il coinvolgimento del team partecipativo in tutte le diverse fasi fornisce la possibilità di intraprendere un'attività in qualsiasi ordine richiesto. Come conseguenza di questa non-linearità, alcune attività possono essere affrontate molte volte durante il processo di progettazione e sviluppo.

Conclusioni

L'apprendimento immersivo è una strategia dinamica la cui direzione è destinata a guidare il futuro dell'apprendimento.

L'obiettivo principale che coinvolge l'apprendimento immersivo comprende la costruzione di un ambiente che coinvolga le persone. È uno strumento che porta gli studenti alle situazioni di apprendimento più pratiche senza avere alcun vincolo di realtà: rischi, logistica o diritto al fallimento poco e in tempo reale.

Tuttavia, utilizzando l'esperienza di apprendimento immersivo, qualsiasi progetto di apprendimento può essere ispirato da miglioramenti e avere più successo.

Riferimenti

Reigeluth, C. M., & Frick, T. W. (1999). Formative research: A methodology for creating and improving design theories. In C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional-design theories and models – A new paradigm of instructional theory (pp. 633-652). New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Reigeluth, C. M. (1999). What is instructional-design theory and how is it changing?. In C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory (pp. 5-29). New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Gagné, R. M., & Briggs, L. J. (1974). Principles of instructional design. New York: Holt, Rinehart & Winston.
C.J. Chen Theoretical Bases for Using Virtual Reality in Education: Klidarithmos Computer Books

Willis, J. (1995). Recursive, reflective instructional design model based on constructivistinterpretist theory. Educational Technology, 35(6), 5-23.

Willis, J., & Wright, K. (2000). A general set of procedures for constructivist instructional design: The new R2D2 model. Educational Technology, 40(2), 5-20.

FESR Virtual Reality Innovation

D3.6 Documenti consultati

L'elenco dei documenti consultati sono reperibili all'indirizzo:

https://www.virtualrealityinnovation.eu/nextcloud/index.php/s/Mqa8Cjg9jzSE4BD (72,7 MB)