



Citation: Gaggioli, C., & Mancini, C. (2023). The age of Pompei. Progettazione di un percorso di didattica museale immersivo e gamificato. *Media Education* 14(2): 107-113. doi: 10.36253/me-14937

Received: July, 2023

Accepted: November, 2023

Published: December, 2023

Copyright: © 2023 Gaggioli, C., & Mancini, C. This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<http://www.fupress.com/me>) and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

The age of Pompei. Progettazione di un percorso di didattica museale immersivo e gamificato¹

The age of Pompeii. designing an immersive and gamified museum education pathway

CRISTINA GAGGIOLI¹, CHIARA MANCINI²

¹ *Università per Stranieri di Perugia*

² *Cooperativa Archilabò di Bologna*

cristina.gaggioli@unistrapg.it; chiara.mancini@archilabo.org

Abstract. The contribution proposes a reflection on the design of educational paths in immersive environments, starting with the presentation of “The age of Pompeii,” an immersive and gamified museum educational path, aimed at increasing the dialogue between the artistic-cultural heritage of the archaeological park of Pompei and children under 18. The contribution describes the characterizing design elements of the educational path, with particular reference to those concerning learning design, universal design and game design. The challenge is to be able to identify the elements that can make an immersive learning environment not only educational, but also engaging and inclusive.

Keywords: immersive environment, museum education, gamification, instructional design.

Riassunto. Il contributo propone una riflessione sulla progettazione di percorsi didattici in ambienti immersivi, a partire dalla presentazione di “The age of Pompeii”, un percorso di didattica di Storia dell’Arte immersivo e gamificato, finalizzato ad accrescere il dialogo tra il patrimonio artistico-culturale del parco archeologico di Pompei e i ragazzi under 18. Nel contributo vengono descritti gli elementi progettuali caratterizzanti del percorso didattico, con particolare riferimento a quelli mutuati dal Learning design, dall’Universal design e dal Game design. La sfida è riuscire a identificare gli elementi che possono rendere un ambiente didattico immersivo non solo formativo, ma anche coinvolgente ed inclusivo.

Parole chiave: ambiente immersivo, didattica museale, gamification, progettazione didattica.

¹ Questo contributo è il risultato del lavoro congiunto delle due autrici. In particolare può essere attribuito a Gaggioli il paragrafo 1 e a Mancini il paragrafo 2. Il paragrafo 3 può essere attribuito ad entrambe le autrici.

1. L'APPRENDIMENTO NEGLI AMBIENTI IMMERSIVI. UNA CORNICE TEORICA

Negli ultimi anni l'attenzione alle pratiche di insegnamento e ai processi di apprendimento si è spostata verso l'uso di tecnologie interattive volte a favorire l'acquisizione dei contenuti e la loro comprensione profonda come alternativa a libri, matite e penne (Lee & Wong, 2014) combinando il mondo reale e virtuale (Choi, 2016). Sembra infatti che la realtà virtuale (VR) possa offrire un importante contributo nell'aiutare gli studenti ad apprendere concetti astratti offrendo la possibilità di sperimentarli e visualizzarli nell'ambiente virtuale (Rosenblum, 1997).

L'immersione spaziale nella realtà virtuale è la percezione di essere fisicamente presenti in un mondo non fisico. Questa percezione viene creata circondando l'utente del sistema VR di immagini, suoni o altri stimoli che contribuiscono alla creazione di un ambiente molto coinvolgente (Freina & Ott, 2015).

Numerosi studi sull'impiego della realtà virtuale in ambito educativo (Kavanagh et al., 2017) fanno emergere risultati positivi: dall'aumento del tempo di attenzione al compito fino al divertimento, passando non solo attraverso un incremento della motivazione, ma anche favorendo un apprendimento più significativo che garantisce la conservazione a lungo termine delle nozioni apprese (Wouters, 2013), anche nel campo dell'istruzione superiore (Cuomo et al., 2022).

La simulazione virtuale offre un'alternativa sicura ed economica alla pratica: con l'ubiquità del videogioco e l'avvento di nuove interfacce, molti *serious game* sono oggi in grado di fornire agli utenti tecniche interattive innovative altamente coinvolgenti (Williams-Bell et al., 2015).

Infatti, quando si parla di realtà virtuale e intrattenimento si pensa subito ai videogiochi, di cui negli anni è stata anche confermata la valenza educativa (Gee, 2005).

Super Mario (Kuo et al., 2017) è probabilmente l'esempio storico più famoso, prodotto da Nintendo nel 1985 ed oggi distribuito in versione 3D. L'avatar di Super Mario è quello di un idraulico italiano che si muove in un colorato ambiente virtuale pieno di sorprese. La missione di Mario è salvare la principessa Peach dal drago Bowser, con l'aiuto di tartarughe e funghi (Goomba). Ciò che rende Super Mario così avvincente sono le ingegnose meccaniche di gioco e la narrazione semplice, coniugando gioco ed esplorazione di un mondo virtuale.

L'esperienza presentata nasce dal desiderio di provare a coniugare gli elementi caratterizzanti il videogame (narrazione, meccaniche di gioco e ambiente virtuale da

esplorare) con un percorso formativo di didattica museale, per renderlo più motivante e coinvolgente. Precedenti significativi in questo senso sono costituiti da *Father and son*, il primo videogioco ambientato in un museo italiano – il Museo Archeologico Nazionale di Napoli (MANN) – o *The Medici Game* con cui si entra nelle sale di Palazzo Pitti a Firenze. In entrambi i casi i protagonisti devono superare una missione che li porta a confrontarsi con il patrimonio museale, acquisendo o mettendo in campo molte competenze storico-artistiche.

Per centrare l'obiettivo, è stato necessario definire in primo luogo la progettazione didattica dell'intervento formativo. Gamificare un percorso formativo non significa, infatti, solo aggiungere punti e medaglie (Deterding et al., 2011), ma implica che a monte ci sia un vero e proprio lavoro di design (Briggs et al., 2007; Clark, 2016; Gaggioli, 2022) che tiene conto della modalità di utilizzo del gioco, del design, degli elementi del gioco (Chou, 2019), delle caratteristiche dei giocatori (Caponetto et al., 2014), dei contesti non di gioco in cui viene applicato (Nah, 2014) e delle tecnologie impiegate (Mor & Winters, 2007).

L'obiettivo è quello di accompagnare i futuri visitatori in un viaggio accessibile a tutti (CAST, 2011), portandoli a scoprire gli oggetti musealizzati che incontreranno personalmente nella successiva visita reale presso gli scavi di Pompei, rendendo attivo quel processo emozionale e conoscitivo che rappresenta il presupposto indispensabile per una piena comprensione e valorizzazione dei musei (Tartarini, 2016), attraverso la creazione di spazi digitali educativi (Panciroli & Manini, 2010; Panciroli & Macaudo, 2019; Luigini & Panciroli, 2018).

2. PROGETTAZIONE E IMPLEMENTAZIONE DI UN AMBIENTE IMMERSIVO.

A partire dalle premesse teoriche sopra esposte, in questo paragrafo sarà possibile riflettere sulle potenzialità della didattica museale gamificata in un ambiente immersivo grazie a *The age of Pompei*, un project work sviluppato nell'ambito del master "*Le nuove competenze digitali: open education, social e mobile learning*" 2021/22 dell'Università degli Studi di Firenze.

The age of Pompei è un game didattico, ambientato nel Parco Archeologico di Pompei e rivolto a studenti della scuola secondaria di secondo grado.

Finalità generale del percorso formativo è accrescere il dialogo, anche a distanza, tra il patrimonio artistico-culturale del parco e ragazzi under 18, garantendo un approfondimento coinvolgente sulla storia e sull'arte di Pompei attraverso una progettazione didattica innovativa (Paniagua & Istance, 2018) caratterizzata da:

- coinvolgimento attivo. L'interazione in prima persona all'interno di scenari immersivi e gamificati porta gli studenti a divenire protagonisti del proprio percorso formativo;
- apprendimento esperienziale. I ragazzi si immergono virtualmente nel contesto storico o artistico che stanno studiando, lo esperiscono direttamente, a beneficio della comprensione e della ritenzione delle informazioni;
- personalizzazione dell'apprendimento. La creazione di ambienti virtuali tematici in linea con il periodo storico studiato e le opzioni di design dell'avatar assicurano un'esperienza personalizzata;
- motivazione e sfida. La gamification è caratterizzata da elementi – punteggi, obiettivi, classifiche e ricompense – capaci di accrescere negli studenti motivazione e persistenza all'apprendimento;
- coinvolgimento emotivo. La presenza di una storia, di personaggi e ambientazioni suggestive e la proiezione di sé in questa trama narrativa (embodiment) crea negli studenti un legame emozionale con il contenuto del museo, a vantaggio della motivazione e del processo di memorizzazione;
- accessibilità e inclusione. L'utilizzo di tecnologie interattive e di strumenti digitali può migliorare l'accesso ai contenuti culturali di persone con bisogni educativi speciali, consentendo loro di partecipare attivamente all'esperienza;
- innovazione e differenziazione. L'adozione di un'esperienza di didattica museale immersiva e gamificata concorre a distinguere il parco archeologico da altri musei, poiché offre un'esperienza unica e innovativa ai visitatori; ciò permette di attrarre un pubblico più ampio e suscitare l'interesse di nuovi utenti, inclusi i giovani.

2.1 Focus sugli elementi di progettazione

I framework teorici che hanno guidato la progettazione del game *The age of Pompei*, sono principalmente quattro:

- ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) per la progettazione didattica generale (Landriscina, 2015) del gioco, con particolare attenzione alla fase di analisi delle esigenze dei giovani visitatori, di design e di valutazione;
- Universal Design for Learning (UDL) del CAST – Center for Applied Special Technology (2011) per assicurare inclusività e accessibilità all'esperienza. L'applicazione delle linee guida UDL – LG1 (offrire opzioni per il coinvolgimento), LG2 (offrire opzioni per la rappresentazione), LG3 (offrire opzioni per l'es-

spressione) – favorisce l'accessibilità del game a tutti gli studenti, con particolare attenzione alla presenza di eventuali bisogni educativi speciali;

- Octalysis di Yu-kai Chou (2019) per individuare e sviluppare fasi, dinamiche e meccaniche di gioco. Il framework si basa sulla comprensione delle dinamiche motivazionali e comportamentali umane per progettare esperienze coinvolgenti, basate su otto core drive: senso epico e chiamata (epic meaning & calling); progresso e senso di realizzazione (development & accomplishment); potenziamento della creatività e feedback (empowerment of creativity & feedback); proprietà e possesso (ownership & possession); influenza sociale e relazione (social pressure & relatedness); scarsità e impazienza (scarcity & impatience); imprevedibilità e curiosità (unpredictability & curiosity); paura della perdita ed evasione (loss & avoidance);
- il meta-strumento G.A.M.E. (Goals, Accessibility, Motivation, Environment) di Cristina Gaggioli (2022) per modellare la struttura dell'esperienza, allineare le dinamiche e le meccaniche di gioco agli obiettivi di apprendimento e far dialogare i precedenti framework in un unicum progettuale strutturato e inclusivo.

Dal punto di vista tecnico, la realizzazione del percorso didattico gamificato in un ambiente immersivo è stata possibile grazie all'utilizzo di VLE MootUp di Hyperspace Metaverse, piattaforma che consente di realizzare esperienze virtuali 3D accessibili da qualsiasi dispositivo e fruibili con o senza visori (es. Meta Quest 2). La doppia possibilità di fruizione garantisce, in ottica inclusiva, una maggior possibilità di accesso all'esperienza. Gli elementi di gioco, tipici della gamification, sono stati inseriti attraverso l'integrazione in MootUp del servizio Trophio di Learnbrite. La scelta di tali tecnologie è determinante per il raggiungimento della finalità generale di progetto – avvicinare i giovani al patrimonio del parco archeologico – e per tracciare agevolmente i dati quantitativi utili alla valutazione del percorso di apprendimento (punteggi conseguiti). Inoltre, le modalità di invio e ricezione dei feedback previste da Trophio consentono di segnalare agli studenti-giocatori i propri errori riducendo eventuali ricadute negative sul piano emotivo-motivazionale, a beneficio dell'autostima, del senso di autoefficacia e dell'apprendimento.

Per quanto riguarda la struttura dell'intervento didattico, il game è collocato alla fine di un percorso più ampio, consistente in quattro lezioni virtuali immersive che hanno come obiettivo la comprensione delle caratteristiche tecniche e stilistiche della pittura pompeiana.

Immergendosi in alcuni degli ambienti più rappresentativi del parco, le classi possono infatti conoscere lo sviluppo storico-artistico dell'antica città in relazione a Roma, le tecniche e le caratteristiche cromatiche della pittura di Pompei, le allegorie e le iconografie divine presenti nella decorazione della Villa dei Misteri e i quattro stili della pittura pompeiana.

Prerequisiti di apprendimento sono la conoscenza generale della storia romana (in particolare la prima età imperiale), la conoscenza di termini tecnici, stili e tecniche di pittura riguardanti la pittura parietale dalla preistoria agli Etruschi e la conoscenza iconografica dell'arte antica.

Inoltre, è necessario che le classi dispongano di competenze digitali specifiche che rientrano nelle aree 2 e 4 (comunicazione e collaborazione; sicurezza) del Digcomp 2.2 (Punie, 2017).

Le lezioni sono accompagnate da una serie di tutorial e materiali didattici caricati su Moodle, LMS utilizzato per organizzare e gestire l'intero processo di insegnamento/apprendimento. Tra i materiali è presente una guida didattica che fornisce informazioni dettagliate sulla pittura di Pompei, sui suoi stili e sui suoi soggetti più comuni, senza trascurare la storia della città. Questo per favorire il ripasso individuale prima dell'inizio del game.

Obiettivo specifico di *The age of Pompei* è, infatti, consolidare le conoscenze proposte agli studenti durante le lezioni immersive. Al termine dell'unità didattica, i discenti saranno infatti in grado di:

- stabilire corrispondenze tra lo sviluppo storico-artistico di Pompei e di Roma;
- riconoscere le tecniche pittoriche usate a Pompei;
- riconoscere l'iconografia e le allegorie presenti negli affreschi pompeiani oggetto di visita;
- riconoscere gli stili della pittura pompeiana.

2.2 Descrizione del percorso formativo

The age of Pompei, ambientato nel 79 d.C. a Pompei poco prima dell'eruzione del Vesuvio, dà alle classi giocatrici una missione: salvare la città dalla distruzione. Per farlo è necessario che ogni membro della classe (detta *gens*) superi quattro livelli di gioco e otto prove, dimostrando di conoscere Pompei e la sua storia, senza farsi trarre in inganno dai temibili Distrattori, informazioni false ma credibili sparpagliate dal dio Ade in città per assicurarsi le anime dei Pompeiani.

Nel superamento della missione ogni *gens* è accompagnata da quattro guide-bot, cui sono affidate le istruzioni di gioco, e deve sfidare altre *gentes*.

Il punteggio totalizzato da ogni *gens* viene calcolato sommando i punteggi parziali di ogni membro che



Figura 1. Esempio di bot-guida.



Figura 2. Esempio di scenario di gioco sul VLE Mootup (modello originale 3D della Villa dei Misteri: <https://skfb.ly/6xVZ6>, CC BY-NC 4.0).

la compone. Questo significa che ogni giocatore deve impegnarsi al massimo, ricorrendo a tutte le conoscenze storiche e storico-artistiche che già possiede.

Per poter avanzare nel gioco, il giocatore deve esplorare gli ambienti, interagire con le anime dei giovani pompeiani (anche esse bot) e rispondere alle loro domande sull'arte e sulla storia di Pompei.

Come detto, il game è articolato in quattro livelli, ognuno composto da un modulo comprendente due prove (quiz), superate le quali si passa al livello successivo.

Ogni giocatore prosegue nel gioco anche se non risponde correttamente a tutte le domande ed è sostenuto da feedback che forniscono conoscenza corretta e aggiuntiva, sia nel caso di risposte giuste che nel caso di risposte sbagliate.

Per ogni risposta corretta vengono assegnati 100 punti, per ogni risposta errata o in caso di mancato rispetto dei tempi di gioco vengono sottratti 50 punti. In caso di 0 risposte corrette su 2, il sistema registra un punteggio pari a 0. Lo studente-giocatore riceverà comunque il feedback formativo da parte del sistema, a tutela del processo di apprendimento.

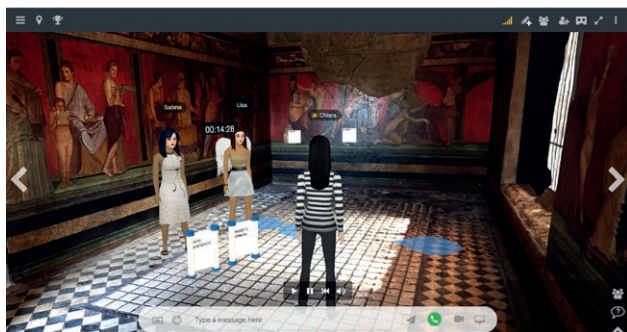


Figura 3. Visualizzazione del punteggio di gioco (Modello originale 3D dell'Anfiteatro Flavio: <https://skfb.ly/6RX8J>, CC BY 4.0).

Al termine di ogni modulo, ogni giocatore può visualizzare in autonomia i punti totalizzati durante la partita, ricorrendo all'apposita funzione del menù di navigazione (icona coppa).

La struttura dei moduli e delle relative prove è costante per creare una routine nell'esperienza di insegnamento-apprendimento e consentire agli studenti-giocatori un rapido avvicinamento alle meccaniche di gioco (utilizzo abituale del game).

Ogni settimana le classi potranno visualizzare sull'LMS di progetto la classifica generale provvisoria, generata in automatico dal VLE MootUp. Una notifica di promemoria verrà inviata via mail al docente referente di progetto.

Per vincere, è necessario completare tutte le prove secondo i tempi stabiliti, raggiungere un punteggio complessivo pari o superiore a 8.800 punti e mantenere un comportamento rispettoso verso i membri della propria *gens* e quelli di tutte le *gentes* in gioco. La famiglia che avrà totalizzato il punteggio più alto – anche grazie a un eventuale prova di spareggio – avrà compiuto la missione e salvato Pompei!

Come ricompensa vincerà un viaggio di istruzione, comprensivo di un pernottamento e visita didattica al Parco Archeologico di Pompei. Sono previste ricompense anche per tutte le altre classi partecipanti.

Di seguito alcune demo dell'esperienza:

- spiegazione regole di gioco
- terzo livello di gioco esperito da PC.
- terzo livello di gioco esperito con il visore Meta Quest 2.

2.3 Elementi per la valutazione

Ogni livello del game didattico prevede una valutazione che permette a studenti, docenti e referenti museali di progetto di monitorare prestazioni e processo.



Figura 4. Feedback qualitativo e quantitativo.

Le valutazioni sono di tipo:

- quantitativo, date attraverso i punti assegnati alle risposte che lo studente-giocatore fornisce durante le sessioni di gioco. Lo studente-giocatore può verificare la propria prestazione nella sessione di gioco durante o al termine di ogni modulo. Viene inoltre informato sulla posizione guadagnata dalla propria *gens* nella classifica provvisoria generale.
- qualitativo, fornite dalle bot-guida subito dopo la risposta data dallo studente-giocatore.

Per sostenere la classe nel processo di gioco e di verifica degli apprendimenti, si consiglia ai docenti di riservare ogni settimana, all'uscita della classifica provvisoria, un momento dedicato al monitoraggio delle prestazioni individuali e di gruppo. Questo consentirà di fornire ulteriori feedback qualitativi agli studenti, sostenere lo sviluppo di competenze metacognitive, concordare azioni di recupero e potenziamento rispetto agli apprendimenti fragili.

È inoltre prevista la condivisione con i docenti e gli studenti della griglia di valutazione della prova strutturata prevista dal game. Assieme a questa, viene fornita una griglia per supportare l'insegnante nell'analisi delle risposte, soprattutto quelle sbagliate. Infine vengono fornite al docente una checklist per monitorare e sostenere il corretto svolgimento del gioco e una griglia di valutazione del processo di partecipazione della classe al game.

Ogni settimana, in fase di monitoraggio, l'insegnante utilizza questa griglia per valutare il processo di partecipazione degli studenti e per identificare eventuali aree di miglioramento da affrontare nei livelli successivi.

Al termine del game viene somministrato il questionario di valutazione delle conoscenze in entrata, proposto ai partecipanti prima delle lezioni immersive. Il questionario è riproposto così da verificare lo scarto apprenditivo presente tra l'inizio e la fine del percorso.

so. I risultati dei questionari sono sempre condivisi con gli studenti, all'inizio e alla fine dell'esperienza, così da permettere loro di operare un'azione di autovalutazione, anche a beneficio delle competenze metacognitive.

Per valutare, invece, l'efficacia del percorso predisposto, ci si avvale di:

- confronto tra questionario di valutazione delle conoscenze proposto in entrata e in uscita;
- punteggi di gioco ricondotti alla griglia di valutazione sopra riportata;
- grado di partecipazione delle classi, grazie agli analytics predisposti dalla piattaforma e all'apposita griglia di valutazione.

3. RIFLESSIONI CONCLUSIVE

L'approccio teorico che ha guidato la progettazione e l'implementazione di questo percorso formativo pone l'attenzione su differenti dimensioni, che stanno alla base dello sviluppo del percorso didattico descritto e che vale la pena rimarcare: dimensione del coinvolgimento, dell'apprendimento, tecnologica e inclusiva.

L'ambiente immersivo presenta caratteristiche simili a quello dei videogiochi Super Mario (Kuo et al., 2017), *Father and son* e *The Medici Game*, citati nel primo paragrafo.

Sono infatti presenti una narrazione iniziale che proietta lo studente nella Pompei nel 79 d.C., poco prima dell'eruzione del Vesuvio, e presenta alle classi giocatrici una missione: salvare la città dalla distruzione. Per farlo è necessario che ogni membro della classe (gens) superi quattro livelli di gioco e otto prove, dimostrando di conoscere Pompei e la sua storia.

È qui che entrano in scena le meccaniche di gioco (Chou, 2019): l'avatar, la missione, i livelli, i punteggi e le sfide.

Per favorire l'accessibilità didattica sono stati adottati accorgimenti in linea con i principi dello Universal Design for Learning. Le meccaniche di gioco inserite hanno la funzione di favorire gli aspetti motivazionali (e quindi di conseguenza anche attentivi) dell'apprendimento, secondo il primo principio dell'UDL. In base al secondo principio, relativo ai contenuti dell'apprendimento, che per poter essere accessibili devono essere presentati in modo da poter essere percepiti e compresi da tutti gli studenti, le informazioni veicolate nell'ambiente sono state trasmesse in maniera multisensoriale, impegnando il canale visivo e uditivo e curando la sottotitolazione del parlato. Inoltre, le istruzioni utili per muoversi negli scenari di gioco sono rese accessibili anche

mediante tutorial in formato MP4 e file PDF corredati di immagini.

Questo evita che il contenuto sia presentato utilizzando una sola forma di rappresentazione. In linea, invece, con il terzo principio UDL, che sottolinea l'importanza di offrire allo studente molteplici mezzi per potersi esprimere al meglio, l'ambiente sostiene il "giocatore" sia nella gestione delle informazioni che delle risorse, lungo tutto il percorso.

Dal punto di vista didattico l'esplorazione dell'ambiente funge da attivatore delle preconoscenze e va a costruire o ad attivare un background culturale, indispensabile per la comprensione dei contenuti che verranno appresi nel corso della visita reale.

Tutti questi elementi rendono un prodotto senz'altro accessibile ad un numero molto vasto di utenti, sia dal punto di vista sensoriale, ma anche cognitivo ed emotivo (CAST, 2011).

Oggi, l'impiego di questi ambienti nella didattica non può non tener conto di tutti questi aspetti.

Il lavoro ci conduce così verso la riflessione che queste dimensioni sono imprescindibili quando si progetta, si realizza o semplicemente si utilizza un ambiente immersivo, indipendentemente dal contesto educativo in cui viene proposto.

The age of Pompei riesce a toccare, infatti, allo stesso tempo, differenti contesti d'impiego educativo sia di ambito scolastico (le classi) che extrascolastico (il museo), evidenziando la trasversalità delle considerazioni emerse.

A conclusione della fase di progettazione e implementazione, il percorso formativo sarà realmente sperimentato, al fine di rilevare il grado di coinvolgimento e di apprendimento del target di progetto.

Le caratteristiche descritte e il prodotto illustrato presentano infine un elevato grado di trasferibilità interna ed esterna. L'utilizzo di elementi di gioco e tecnologie immersive è infatti altamente coinvolgente e motivante per persone di diverse età, interessi e background. Ciò significa che può essere trasferito sia ad altre attività del parco archeologico (visite guidate immersive e gamificate per adulti; formazione del personale interno o di quello ausiliario, ecc.) che a diversi contesti educativi, come ad esempio centri di formazione professionale, organizzazioni non profit e aziende.

Gli scenari immersivi gamificati risultano, in questo modo, utilizzabili non solo per favorire e verificare l'acquisizione di conoscenze, ma anche per promuovere lo sviluppo di competenze e abilità quali la collaborazione, la creatività e il problem solving.

BIBLIOGRAFIA

- Briggs, L.J. (ed.) (1977). *Instructional Design: principles and applications*. Educational Technology Publications.
- Caponetto, I., Earp, J. & Ott, M. (2014). Gamification and education: A literature review. In *European Conference on Games Based Learning*, vol. 1 (pp 50-57). Academic Conferences and Publishing International Limited.
- CAST (2011). *Universal Design for Learning (UDL) Guidelines version 2.0*. <https://udlguidelines.cast.org>
- Choi, D.H., Dailey-Hebert, A. & Estes, J.S., (Eds.) (2016). *Emerging tools and applications of virtual reality in education*. IGI Global.
- Chou, Y.K. (2019). *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. Packt Publishing Ltd.
- Clark, D.B., Tanner-Smith, E.E. & Killingsworth, S.S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122. <https://10.3102/0034654315582065>
- Cuomo, S., Roffi, A., Luzzi, D. & Ranieri, M. (2022). Immersive Environments in Higher Education: The Digital Well-Being Perspective. In Ranieri, M., Pellegrini, M., Menichetti, L., Roffi, A. & Luzzi, D. (Eds.). *Social Justice, Media and Technology in Teacher Education: 27th ATEE Spring Conference, ATEE 2021, Florence, Italy, October 28–29, 2021, Revised Selected Papers* (pp 30-41). Springer.
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L.E. & Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a definition. *Paper presented at the CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings Vancouver, 2011* (pp. 12-15). ACM.
- Freina, L. & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *The international scientific conference e-learning and software for education*, vol.1, n.133. <https://10.12753/2066-026X-15-020>
- Gaggioli, C. (2022). *La classe oltre le mura. Gamificare per includere*. Franco Angeli.
- Gee, J.P. (2005). *Why video games are good for your soul: Pleasure and learning*. Common Ground.
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B. & Plimmer, B. (2017). A systematic review of Virtual Reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85-119.
- Kuo A., Hiler J.L. & Lutz R.J. (2017). From Super Mario to Skyrim: A framework for the evolution of video game consumption. *Journal of Consumer Behaviour*, 16(2), 101-120.
- Lee E.A.L. & Wong K.W. (2014). Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-58.
- Luigini, A. & Panciroli, C (Eds.) (2018). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*. Franco Angeli.
- Mor Y. & Winters N. (2007). Design approaches in technology-enhanced learning. *Interactive Learning Environments*, 15(1), 61-75.
- Nah F.F.H., Zeng Q., Telaprolu V.R., Ayyappa A.P. & Eschenbrenner B. (2014). Gamification of education: A review of literature. In Nah F.F.H. (Ed.), *HCI in Business. First international conference, HCIB 2014* (pp 401-409). Springer.
- Paniagua, A. & Istance D. (2018). *Teachers as Designers of Learning Environments: The Importance of Innovative Pedagogies*, OECD Publishing. <https://10.1787/9789264085374-en>
- Panciroli, C. & Macaudo, A. (2019). Spazi digitali per educare al Patrimonio: il MODe, Museo Officina dell'Educazione. In Poce, A. (Ed.), *Studi avanzati di educazione museale. Lezioni* (pp 49-62). Edizioni Scientifiche Italiane.
- Panciroli, C. & Manini, M. (2010). Musei reali e i musei virtuali dell'educazione: Sinergie da costruire. Introduzione. *Ricerche di pedagogia e didattica*, 5(2), 385-389.
- Punie, Y. (Ed.), Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770>
- Roseblum, L.J. & Cross, R.A. (1997). The challenge of virtual reality. In Earnshaw, R., Vince, J. & Jones, H. (Eds.), *Visualization and modeling* (pp 325-339). Academic press.
- Tartarini, C. (2016). Didattica museale. Sulle tracce di un dilettevole spaesamento. *I quaderni di PsicoArt*, 7. *Arte e psicologia. Contributi e riflessioni*, 235-258.
- Williams-Bell F.M., Kapralos B., Hogue A., Murphy B.M. & Weckman E.J. (2015). Using serious games and virtual simulation for training in the fire service: a review. *Fire Technology*, 51, 553-584.
- Wouters P, van Nimwegen C., van Oostendorp H. & van der Spek E.D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. <https://10.1037/a0031311>