

Linee guida per una metodologia didattica digitale (Educazione 4.0)

DEL 3.2 - WP3



Co-funded by the
European Union

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Sintesi

1. Apprendimento digitale	3
1.1. Cos'è l'apprendimento digitale	5
1.1.1. Vantaggi dell'apprendimento digitale	6
1.1.2. Gli svantaggi dell'apprendimento digitale	7
2. Un quadro teorico: materiale digitale per la formazione e l'apprendimento	9
2.1. Strumenti digitali per la formazione e l'apprendimento	10
2.1.1. Progettazione e sviluppo di materiali digitali	12
2.1.2. Progettazione di materiali digitali	18
2.1.3. Produzione di materiale digitale	18
3. Apprendimento con realtà virtuale (VR) e realtà aumentata (AR)	21
3.1. Prime definizioni	21
3.2. Vantaggi della realtà aumentata e virtuale nell'istruzione	25
3.3. Sfide della realtà aumentata e virtuale nell'istruzione	26
3.4. Gli obiettivi primari di educatori e studenti nell'utilizzo di AR e VR	27
3.5. Aspetti tecnologici per implementare la formazione aumentata e virtuale	29
3.6. Scenari didattici di Realtà Aumentata e Virtuale per la formazione professionale nel turismo	35
Bibliografia	52



APPRENDIMENTO DIGITALE

La tecnologia nell'istruzione è emersa inizialmente come risposta alle richieste dei nativi digitali, una generazione abituata a un rapido accesso alle informazioni, al multitasking parallelo, alle preferenze di apprendimento incentrate sulla vista e all'affinità con il coinvolgimento online e la gamification.

1. Apprendimento digitale

Le tecnologie pedagogiche tradizionali, a differenza di quelle digitali, sono caratterizzate da specificità (una matita viene usata per scrivere), stabilità (l'uso di una lavagna è rimasto praticamente invariato dalla sua invenzione) e trasparenza nella loro funzione (il modo in cui funziona una matita è direttamente collegato alla sua funzione), mentre le tecnologie digitali sono proteiformi (vengono usate in modi diversi), instabili (cambiano rapidamente) e opache (il loro funzionamento non è visibile agli utenti) (Koehler, Mishra, 2009: 61).

La tecnologia nell'istruzione è emersa inizialmente come risposta alle richieste dei nativi digitali, una generazione abituata a un rapido accesso alle informazioni, al multitasking parallelo, alle preferenze di apprendimento incentrate sulla visualizzazione e all'affinità con il coinvolgimento online e la gamification. Tuttavia, vale la pena notare che queste caratteristiche non si applicano universalmente¹. La pandemia COVID-19 ha accelerato l'adozione e l'esperienza vissuta della tecnologia digitale per l'insegnamento e l'apprendimento, ma ha anche messo in luce la relativa scarsità e la natura di base della maggior parte delle risorse e degli strumenti digitali utilizzati nell'istruzione (OCSE, 2022[2]; Vincent-Lancrin, 2022[3]).

Secondo Mayer², l'apprendimento efficace avviene:

¹ Nativi digitali, immigrati digitali di Marc Prensky da On the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, Ottobre 2001)© 2001 Marc Prensky

² [https://www.mheducation.ca/blog/richard-mayers-cognitive-theory-of-multimedia-learning#:~:text=Mayer ci%20dice%20che%20gli%20apprendenti%20sono%20piu%20che%20aiutati%20da%20loro%20apprendimento](https://www.mheducation.ca/blog/richard-mayers-cognitive-theory-of-multimedia-learning#:~:text=Mayer%20dice%20che%20gli%20apprendenti%20sono%20piu%20che%20aiutati%20da%20loro%20apprendimento)



- Quando le parole sono accompagnate da immagini (Principio della multimedialità).
- Quando si utilizzano animazioni e narrazioni anziché solo animazioni o solo testo scritto (Principio della modalità).
- Quando la ridondanza è ridotta al minimo, privilegiando l'animazione e la narrazione rispetto alla ridondanza di entrambe (Principio della ridondanza).
- Quando il testo scritto e il materiale visivo sono presentati in modo ravvicinato piuttosto che distanziato (principio della contiguità spaziale).
- Quando i materiali verbali e visivi sono sincronizzati nel tempo (principio della contiguità temporale).
- Quando il materiale estraneo viene eliminato per coerenza (principio di coerenza).

Questi principi sono più importanti per gli studenti con una conoscenza preliminare limitata dell'argomento e per quelli con uno stile cognitivo visivo, piuttosto che per quelli con una conoscenza superiore o con stili cognitivi non visivi (principio delle differenze individuali).

I contenuti educativi e la pedagogia cambiano quando interagiscono con la tecnologia. Questi cambiamenti sono esattamente ciò che spiega il modello TPACK di Koehler e Mishra (2009)³, riassunto come segue:

1. Conoscenza dei contenuti (CK): la conoscenza che gli insegnanti hanno della materia che insegnano, cioè fatti, teorie, concetti, prospettive storiche.
2. Conoscenza pedagogica (PK): la conoscenza che gli insegnanti hanno di come insegnano o di come insegneranno. Ciò include la conoscenza dei processi di insegnamento e apprendimento, delle pratiche e dei metodi, degli obiettivi e dei valori educativi, e implica anche la conoscenza di come gli studenti apprendono, delle tecniche e dei metodi da utilizzare, nonché delle teorie dell'apprendimento.
3. Conoscenze tecnologiche (TK): non si tratta solo di competenze digitali, ma di padroneggiare la tecnologia per elaborare informazioni, comunicare e risolvere problemi.

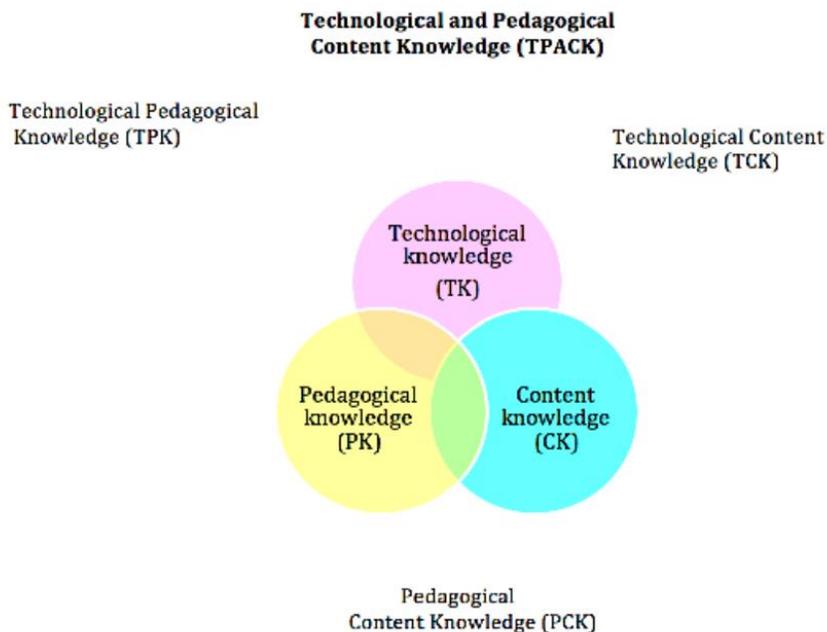
Tuttavia, sebbene questi tre tipi di conoscenza siano essenziali quando si creano attività attraverso i media digitali, non sono sufficienti. Quando interagiscono, queste tre componenti si modificano, producendo nuovi tipi di conoscenza:

1. Conoscenza pedagogica dei contenuti (PCK): la trasformazione che il contenuto subisce quando l'insegnante interpreta i contenuti e trova diversi modi per rappresentarli. È il nucleo fondamentale dell'insegnamento.

³ Koehler, M. & Mishra, P. (2009). Che cos'è la conoscenza dei contenuti pedagogici tecnologici (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. Waynesville, NC USA: Society for Information Technology & Teacher Education. Recuperato il 30 marzo 2024 da <https://www.learntechlib.org/primary/p/29544/>.



2. Conoscenza dei contenuti tecnologici (TCK): implica la comprensione dell'impatto delle tecnologie nello sviluppo delle discipline insegnate, poiché ciò che si sa sui contenuti cambia, in parte, a causa dello sviluppo delle tecnologie.
3. Conoscenza Pedagogica Tecnologica (TPK): la conoscenza che ci permette di capire come l'insegnamento può cambiare quando una tecnologia viene utilizzata in un determinato modo. Questo tipo di conoscenza è molto importante, soprattutto perché le tecnologie digitali non sono state create inizialmente per scopi educativi, ma sono state adottate e adattate .⁴



Source: Koehler & Mishra (2009).

1.1. Cos'è l'apprendimento digitale

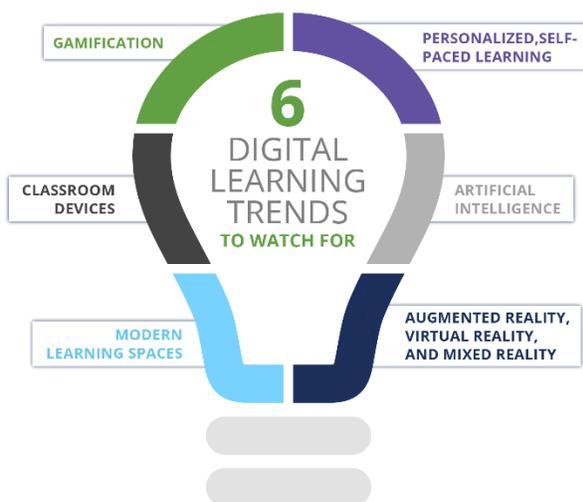
L'apprendimento digitale comprende qualsiasi forma di istruzione facilitata dalla tecnologia. Implica l'impegno nel processo di insegnamento e apprendimento attraverso mezzi digitali, principalmente utilizzando Internet. Può manifestarsi in vari formati, come blog, video, lezioni in tempo reale, seminari o file audio.

Utilizzando almeno un dispositivo tecnologico come un computer, un portatile o un telefono cellulare, l'apprendimento digitale è spesso intrecciato con l'apprendimento a

⁴ La progettazione di risorse didattiche digitali: criteri teorici per il loro sviluppo e la loro implementazione, Verónica Pérez-Serrano Flores, Dialogos sobre education, 2021, <https://doi.org/10.32870/dse.vi22.918>.



distanza, che si rivolge a persone che studiano a distanza dalle istituzioni educative tradizionali. Offre agli studenti la flessibilità di progredire al proprio ritmo e di scegliere il luogo di apprendimento, cosa particolarmente vantaggiosa per chi studia a distanza. Inoltre, consente agli studenti di scegliere le componenti specifiche di un corso o di un programma di formazione su cui concentrarsi.



Dall'avvento della tecnologia negli anni '80, il suo potenziale nel migliorare le pratiche educative è stato oggetto di esplorazione. La ricerca si è occupata di sfruttare le risorse digitali a fini didattici, come dimostra l'integrazione di video e risorse informatiche nelle classi. Oggi, con la proliferazione di dispositivi elettronici come computer, smartphone e tablet, i materiali didattici digitali continuano ad espandersi, determinando una maggiore integrazione della tecnologia nelle classi⁵. Tuttavia, educatori e ricercatori continuano a non capire l'impatto di queste risorse sull'apprendimento degli studenti.

Poiché la tendenza del mercato gravita verso l'utilizzo di materiali digitali nelle classi, lo sviluppo di strategie di valutazione interna ed esterna diventa imperativo per sostenere il percorso di apprendimento degli studenti. Tuttavia, l'abbondanza di risorse digitali rende difficile valutarne l'efficacia, ponendo un punto debole all'interno del sistema educativo. Gli sforzi per affrontare questa sfida sono ancora in corso all'interno della comunità educativa.

1.1.1. Vantaggi dell'apprendimento digitale

L'apprendimento digitale offre numerosi vantaggi, che illustreremo di seguito:

- **Accessibilità:** Offre agli individui l'opportunità di accedere ai contenuti educativi da qualsiasi luogo, eliminando la necessità di essere fisicamente presenti o di iscriversi a un corso completo in un luogo specifico.
- **Convenienza:** L'apprendimento digitale, che si svolge prevalentemente tramite computer, portatili e telefoni, offre flessibilità e convenienza.

⁵ Mateos, M. J., Muñoz-Merino, P. J., Kloos, C. D., Hernández-Leo, D. e Redondo-Martínez, D. (2016). "Design and evaluation of a computer-based game for education", in *Proceedings of the IEEE Frontiers in Education Conference*, (Piscataway, NJ: IEEE), 1-8.

- *Stimolazione intellettuale*: Le tecnologie incoraggiano lo sviluppo di capacità di pensiero critico, di risoluzione dei problemi, di apprendimento e di creatività.
- *Aumento dell'interesse e della motivazione*: Le attività facilitate dalle nuove tecnologie generano intrinsecamente livelli di interesse e motivazione più elevati rispetto agli approcci tradizionali. Gli studi indicano anche un aumento dei livelli di concentrazione e di attenzione.
- *Miglioramento del rapporto con la conoscenza*: L'apprendimento digitale favorisce un'esplorazione più profonda delle informazioni, promuovendo connessioni tra i vari elementi della conoscenza e facilitando il recupero delle informazioni.
- *Piattaforme e applicazioni didattiche*: Questi strumenti sono risorse preziose sia per gli educatori che per gli studenti, in quanto forniscono informazioni facilmente accessibili e metodi di apprendimento personalizzabili per il lavoro individuale e di gruppo.
- *Aggiornamenti in tempo reale*: L'apprendimento digitale mantiene gli studenti informati e impegnati con il mondo esterno alla classe attraverso canali di comunicazione innovativi e tempestivi.
- *Adattabilità*: Gli strumenti tecnologici sono progettati per soddisfare le diverse esigenze educative e i vari livelli di preparazione degli studenti. Offrono una gamma di metodologie che si adattano ai diversi contesti di apprendimento e alle caratteristiche individuali, adattandosi così ai vari stili di apprendimento e anche agli studenti con esigenze speciali.
- La personalizzazione dell'istruzione è uno dei principali potenziali della digitalizzazione. La personalizzazione non implica o presuppone che l'istruzione non sia più sociale e collettiva; si riferisce semplicemente all'erogazione di un'istruzione che aiuta gli studenti individualmente nel loro percorso formativo (OECD Digital Education Outlook 2021).

1.1.2. Gli svantaggi dell'apprendimento digitale

Lo svantaggio principale dell'apprendimento digitale è l'esistenza del digital divide. Questo termine si riferisce alla discrepanza tra coloro che hanno accesso a Internet e ai dispositivi digitali e coloro che non ne hanno. Per le persone che non hanno accesso a una connessione a Internet, a un computer o a un telefono cellulare, l'apprendimento digitale non è semplicemente un'opzione.

Sebbene sia possibile acquistare un software contenente materiali didattici o ricevere un disco rigido con file didattici digitali, l'accesso ai file in remoto sui server richiede in genere una connessione a Internet. Anche se molte aree vantano ampie reti in fibra ottica, non tutte le località sono ugualmente attrezzate. Le aree rurali possono avere accesso solo a reti più lente e le normative possono limitare l'installazione di cavi nelle aree densamente popolate.



Co-funded by the
European Union

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Inoltre, l'apprendimento digitale richiede l'uso di un dispositivo digitale, che per alcune famiglie potrebbe non essere possibile. L'accesso limitato a computer desktop condivisi o la totale assenza di computer è comune, e il costo di una connessione a Internet può essere proibitivo. Inoltre, l'acquisto di software per l'elaborazione di testi o fogli di calcolo può essere costoso, anche se alcune aziende offrono alternative gratuite basate su browser.

Nel contesto educativo, sorgono diverse altre preoccupazioni:

- Un eccessivo ricorso alla tecnologia può diminuire l'efficacia degli insegnanti, che possono diventare meno proattivi nell'affrontare i problemi della classe o sentirsi meno motivati a intervenire personalmente.
- L'abbondanza di computer, tablet e programmi interattivi può distrarre gli studenti, ostacolando la loro concentrazione e produttività.
- Le disparità nell'accesso alla tecnologia al di fuori della classe persistono, ponendo alcuni individui in una posizione di svantaggio rispetto ai coetanei che utilizzano regolarmente vari dispositivi.
- L'accesso alle app e alle piattaforme può comportare la condivisione di dati sensibili, sollevando preoccupazioni sulla sicurezza online, in particolare per i minori.
- dotare insegnanti e studenti di sufficienti abilità e competenze digitali può essere costoso e richiede tempo (CEDEFOP, Inclusione e benessere digitale, pagina 2);
- gli studenti con bisogni educativi speciali possono avere ritmi di apprendimento diversi durante l'utilizzo degli strumenti TIC e sono più a rischio di incontrare difficoltà durante il processo di apprendimento (CEDEFOP, Inclusione e benessere digitale, pagina 2).



2. Un quadro teorico: materiale digitale per la formazione e l'apprendimento⁶

Numerosi studi esplorano la correlazione tra l'apprendimento e il potenziamento delle funzioni esecutive e delle competenze attraverso l'utilizzo di strumenti e materiali digitali⁷. Le funzioni esecutive, che maturano dall'infanzia alla prima età adulta, comprendono abilità cognitive come le capacità visuo-spaziali, la risoluzione di problemi, il pensiero logico e la memoria di lavoro. Le ricerche suggeriscono che l'uso della tecnologia può contribuire allo sviluppo di queste abilità cognitive e facilitare l'apprendimento.

Alcuni studi indicano miglioramenti nel ragionamento, nell'allenamento della velocità di ragionamento e nella memoria di lavoro tra i bambini in età scolare grazie all'utilizzo di materiali digitali. Tali ricerche sottolineano il potenziale di questi studi nel favorire lo sviluppo delle competenze degli studenti, migliorare l'istruzione e facilitare il trasferimento delle conoscenze. Inoltre, gli studi suggeriscono che i materiali digitali che incorporano elementi di gioco o videogiochi possono servire come strumenti efficaci per l'allenamento delle abilità cognitive.⁸

Molte applicazioni oggi disponibili offrono l'opportunità di allenare e migliorare le funzioni esecutive, con la possibilità di trasferire le abilità acquisite ad altri compiti⁹. Tuttavia, per un'efficacia ottimale, la progettazione e le istruzioni dei materiali digitali, compresi giochi, video e attività, devono essere in linea con le esigenze di sviluppo cognitivo ed emotivo degli studenti. Inoltre, queste risorse educative devono aderire a una base pedagogica stabilita da esperti che conoscono le esigenze e le competenze degli studenti. In questo

⁶ Valutazione degli effetti del materiale didattico digitale sulle prestazioni delle funzioni esecutive, Natalia Lara Nieto-Márquez, Alejandro Cardeña Martínez, Alejandro Baldominos, Almudena González Petronila, Miguel Ángel Pérez Nieto, *Front. Educ.*, 23 novembre 2020 *Sec. Educazione digitale Volume 5 - 2020* | <https://doi.org/10.3389/educ.2020.545709>

⁷ Santiago, K., Lukas, J. F., Etxeberria, J. e Gobantes, A. (2009). Valutazione del programma IKASYS. *Ricerca, riflessioni e innovazioni nell'integrazione delle TIC nell'istruzione*. Badajoz: FORMATEX, 51-54. Blumberg, F. C. e Fisch, S. M. (2013). "Introduzione: i giochi digitali come contesto per lo sviluppo cognitivo, l'apprendimento e la ricerca sullo sviluppo", in *Digital Games: A Context for Cognitive Development*. *New Directions for Child and Adolescent Development*, eds F. C. Blumberg and S. M. Fisch (Hoboken, NJ: John Wiley & Sons), 1-9. Oei, A. C. e Patterson, M. D. (2013). Migliorare la cognizione con i videogiochi: uno studio di formazione su più giochi. *PLoS One* 8:e0058546. doi: 10.1371/journal.pone.0058546

⁸ Homer, B. D., Plass, J. L., Raffaele, C., Ober, T. M. e Ali, A. (2018). Migliorare le funzioni esecutive degli studenti delle scuole superiori attraverso il gioco digitale. *Comput. Educ.* 117, 50-58. doi: 10.1016/j.compedu.2017.09.011

⁹ Oei, A. C. e Patterson, M. D. (2013). Migliorare la cognizione con i videogiochi: uno studio di formazione su più giochi. *PLoS One* 8:e0058546. doi: 10.1371/journal.pone.0058546

Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B. e Kaufman, J. (2015). Mettere l'educazione nelle app "educative": lezioni dalla scienza dell'apprendimento. *Psychol. Sci. Public Interest* 16, 3-34. doi: 10.1177/1529100615569721



modo si garantisce che il processo di apprendimento sia modellato in modo efficace e stimoli cambiamenti comportamentali benefici.

2.1. Strumenti digitali per la formazione e l'apprendimento

Gli strumenti digitali comprendono un ampio spettro di tecnologie e software progettati per facilitare le attività di insegnamento e apprendimento. Questi strumenti spaziano da applicazioni di base come word processor e software di presentazione a piattaforme più sofisticate come sistemi di gestione dell'apprendimento, simulazioni di realtà virtuale e applicazioni di intelligenza artificiale.

Un esempio dell'impatto trasformativo degli strumenti digitali sull'apprendimento è Google Classroom. Questo servizio web gratuito, sviluppato da Google appositamente per le istituzioni scolastiche, semplifica il processo di creazione, distribuzione e valutazione dei compiti in un formato non cartaceo. Google Classroom consente agli insegnanti di gestire senza sforzo le classi, condividere annunci e compiti e fornire feedback agli studenti all'interno di una piattaforma unificata. Gli studenti, a loro volta, accedono al materiale didattico, completano i compiti, collaborano con i compagni e comunicano con gli insegnanti, il tutto attraverso questa interfaccia centralizzata. Inoltre, Google Classroom si integra perfettamente con altri strumenti di Google come Drive, Docs e Slides, facilitando la collaborazione e la consegna dei compiti.

Un'altra applicazione degna di nota degli strumenti digitali è l'utilizzo di giochi didattici interattivi. Questi giochi offrono un approccio coinvolgente e divertente all'apprendimento e al rafforzamento dei concetti fondamentali. Per esempio, titoli come "Math Blaster" e "Reader Rabbit" insegnano efficacemente le abilità matematiche e di lettura in modo divertente. Allo stesso modo, app per l'apprendimento delle lingue come Duolingo e Babbel sfruttano funzioni interattive come il riconoscimento vocale e il feedback personalizzato per facilitare l'acquisizione della lingua.

I vantaggi dell'impiego di strumenti digitali nell'apprendimento sono molteplici. In primo luogo, ampliano l'accesso alle informazioni e alle risorse oltre i confini delle aule tradizionali. Attraverso i corsi online e i giochi educativi, gli studenti possono trarre spunti di riflessione da esperti della materia e affinare le competenze su misura per le loro esigenze di apprendimento individuali. Inoltre, gli strumenti digitali offrono flessibilità, consentendo agli studenti di apprendere secondo il proprio ritmo e la propria convenienza, un vantaggio per coloro che hanno orari frenetici o che necessitano di tempo aggiuntivo per afferrare concetti complessi.

Inoltre, gli strumenti digitali favoriscono la collaborazione e la comunicazione, come dimostrano iniziative quali il progetto V.I.R.Tu.A.L.. I forum online e i progetti collaborativi



Co-funded by the
European Union

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

facilitano l'interazione tra gli studenti, favorendo il lavoro di squadra e le capacità di comunicazione, fondamentali per il successo nelle future attività professionali. Nel complesso, gli strumenti digitali non solo migliorano l'esperienza di apprendimento, ma dotano gli studenti di competenze essenziali per il panorama in evoluzione della forza lavoro moderna.

Esistono numerosi strumenti digitali per migliorare l'insegnamento e l'apprendimento in classe. Ecco alcuni esempi:

- **Sistemi di gestione dell'apprendimento (LMS):** piattaforme come Moodle, Blackboard o Canvas offrono spazi online in cui gli insegnanti possono caricare materiale didattico, compiti, quiz e voti, accessibili agli studenti da qualsiasi luogo.
- **Lavagne interattive:** Queste lavagne digitali facilitano la visualizzazione e la manipolazione di contenuti digitali, l'annotazione di presentazioni e la riproduzione di video o animazioni.
- **Sistemi di risposta in classe:** Conosciuti anche come clicker o sistemi di polling, questi strumenti consentono agli insegnanti di porre domande e ricevere feedback in tempo reale dagli studenti utilizzando dispositivi mobili o hardware dedicati.
- **Libri di testo digitali ed e-book:** Accessibili da qualsiasi luogo, queste risorse presentano elementi interattivi come video, animazioni e quiz.
- **Strumenti di collaborazione:** Piattaforme come Google Drive, Microsoft Teams o Slack facilitano il lavoro collaborativo su documenti, progetti e presentazioni tra studenti e insegnanti.
- **Laboratori e simulazioni virtuali:** Questi strumenti generano simulazioni realistiche e coinvolgenti di esperimenti scientifici, eventi storici o altri scenari che gli studenti possono esplorare e imparare.
- **Realtà aumentata e virtuale (AR/VR):** Le tecnologie AR e VR offrono esperienze di apprendimento immersive e interattive, come portare in vita oggetti storici o scientifici o consentire l'esplorazione virtuale di luoghi inaccessibili.

Inoltre, è da notare che il panorama degli strumenti didattici online continua ad espandersi, comprendendo tre categorie principali: aule online, tecnologie assistive e applicazioni (app). Questo elenco non è assolutamente esaustivo e mette in evidenza l'ampia gamma di risorse a disposizione di educatori e studenti per arricchire le esperienze didattiche.

Negli ultimi anni, sia gli studenti che gli educatori hanno abbracciato sempre più il concetto di aule online, integrando i loro materiali didattici e di apprendimento in piattaforme di apprendimento virtuali o sistemi di gestione dell'apprendimento (LMS).

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Queste aule online fungono da depositi virtuali che ospitano libri di testo, materiali, risorse e appunti, tra le altre cose. All'interno di queste piattaforme, si possono incontrare vari tipi di aule online, ognuna delle quali risponde a diverse esigenze di apprendimento:

- **Classi miste:** Queste aule combinano l'istruzione tradizionale faccia a faccia con l'apprendimento online facilitato dagli studenti, sfruttando gli strumenti e le risorse fornite dagli insegnanti per l'uso da parte degli studenti.
- **Classi capovolte:** in un modello di classe capovolta, gli studenti devono impegnarsi in un lavoro gratuito online prima di partecipare alle sessioni in aula. Le ore di lezione sono poi dedicate a progetti e attività pratiche, partendo dal presupposto che gli studenti abbiano già acquisito le necessarie conoscenze dei contenuti online.
- **Corsi a distanza:** Conosciute anche come scuole virtuali, le classi a distanza impartiscono l'istruzione esclusivamente tramite Internet e strumenti online forniti dall'insegnante, senza alcuna interazione fisica tra insegnanti e studenti.

Inoltre, la tecnologia assistiva svolge un ruolo cruciale nel migliorare l'esperienza di apprendimento delle persone con disabilità, con l'obiettivo di affrontare le sfide legate al linguaggio, alla scrittura, alla lettura, all'udito, all'aritmetica e ad altre aree. **La tecnologia assistiva (AT)** comprende una serie di strumenti e risorse, tra cui software di sintesi vocale, strumenti di previsione delle parole, fogli di lavoro elettronici per la matematica e calcolatrici parlanti.

Inoltre, le **applicazioni**, comunemente note come app, offrono diverse possibilità per supportare l'apprendimento degli studenti. Tuttavia, è indispensabile che gli insegnanti adottino un approccio strategico nella scelta delle applicazioni da incorporare nelle loro attività in classe. Alcuni esempi popolari di app didattiche sono Nearpod (uno strumento di presentazione interattivo), Quizlet (uno strumento di studio online), Remind (uno strumento di comunicazione con i genitori), EdPuzzle (uno strumento di creazione di video) e Formative (uno strumento di valutazione), oltre a innumerevoli altre. L'abbondanza di applicazioni disponibili sottolinea la ricchezza di possibilità di sfruttare la tecnologia per migliorare le esperienze di insegnamento e apprendimento.

2.1.1. Progettazione e sviluppo di materiali digitali¹⁰

La creazione di materiali didattici digitali abbraccia diverse discipline, rendendola un campo interdisciplinare. All'interno di questo ambito, si può attingere a guide o teorie della

¹⁰ Valutazione degli effetti del materiale didattico digitale sulle prestazioni delle funzioni esecutive, Natalia Lara Nieto-Márquez, Alejandro Cardeña Martínez, Alejandro Baldominos, Almudena González Petronila,



psicologia o della pedagogia per sviluppare questi materiali. Queste discipline offrono diversi modelli pedagogici che possono essere adattati o strutturati per progettare e sviluppare materiali digitali, chiarendo come gli studenti traggano beneficio dalle attività digitali. Alcune teorie pedagogiche applicabili ai materiali digitali includono la Teoria cognitiva dell'apprendimento multimediale, che si concentra sul modo in cui le informazioni vengono elaborate per l'apprendimento attraverso diversi canali, basandosi sulle scienze cognitive¹¹. Altre teorie e modelli pedagogici ruotano intorno al cognitivismo, al comportamentismo e al costruttivismo¹². Inoltre, esistono modelli radicati nelle teorie dell'intelligenza¹³ che collegano le diverse intelligenze multiple all'uso della tecnologia.

La progettazione e l'implementazione delle risorse didattiche dovrebbero privilegiare la pedagogia rispetto alla tecnologia. Ciò significa spiegare non solo gli scopi del mezzo e le sue istruzioni d'uso, ma anche fornire una guida pedagogica concreta su come utilizzarlo efficacemente a fini di insegnamento e apprendimento.

È essenziale che gli utenti dei mezzi digitali comprendano non solo la meccanica del loro funzionamento, ma anche i principi pedagogici sottostanti. Questo requisito rappresenta una sfida per i professionisti (come insegnanti e amministratori) e ancor più per studenti e genitori. Per questo motivo, una progettazione attenta e trasparente è fondamentale per la formazione digitale rivolta a questi soggetti.

Per quanto riguarda le considerazioni pedagogiche, è consigliabile incorporare dettagli sui tipi di attività e sul tempo che gli studenti trascorreranno con esse. Un'ipotesi di categorizzazione delle attività didattiche digitali è la seguente :¹⁴

1. Attività di assimilazione (lettura, ascolto, visione; ad esempio, accesso alle informazioni su un sito web, ascolto di un podcast o visione di un video su YouTube).
2. Attività di manipolazione delle informazioni (ad esempio, utilizzo di software di analisi statistica come SPSS o Excel).

Miguel Ángel Pérez Nieto, *Front. Educ.*, 23 novembre 2020 Sez. Educazione digitale Volume 5 - 2020| <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.545709>

¹¹ Mayer, R. E. (2005). Teoria cognitiva dell'apprendimento multimediale. *Camb. Handb. Multimedia Learn.* 41, 31-48.

¹² Bellotti, F., Ott, M., Arnab, S., Berta, R., de Freitas, S., Kiili, K., et al. (2011). "Progettare giochi seri per l'istruzione: dai principi pedagogici ai meccanismi di gioco", in *Proceedings of the 5th European Conference on Games Based Learning*, (Grecia: Università di Atene), 26-34.

Mateos, M. J., Muñoz-Merino, P. J., Kloos, C. D., Hernández-Leo, D. e Redondo-Martínez, D. (2016). "Design and evaluation of a computer-based game for education", in *Proceedings of the IEEE Frontiers in Education Conference*, (Piscataway, NJ: IEEE), 1-8.

¹³ Gardner, H. (1983). *Intelligenze multiple*. New York, NY: Basic Books.

¹⁴ Conole, G. (2013). *Strumenti e risorse per guidare la pratica*. In Beetham, H.; R. Sharpe (eds.). *Ripensare la pedagogia per l'era digitale*. New York: Routledge, 120-150.

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

3. Attività di comunicazione e produzione (creazione di una presentazione multimediale o di artefatti simili).
4. Attività esperienziali (esercitarsi o imitare un'abilità, ad esempio attraverso un videogioco di strategia).
5. Attività adattive (modellazione o simulazione, ad esempio utilizzando un simulatore di realtà virtuale).

Oltre a soddisfare i requisiti pedagogici, è essenziale integrare questi approcci con le competenze di altri settori, come gli sviluppatori, l'interazione uomo-computer (HCI), l'esperienza utente (UX), la ricerca sull'esperienza utente (UXR), l'ergonomia cognitiva e l'informatica (IT). Questi approcci interdisciplinari sottolineano l'importanza di analizzare ed esplorare le interazioni degli utenti con i materiali digitali in base alle loro azioni e decisioni. La diversità delle interazioni e dei feedback tra i vari dispositivi (computer, tablet o smartphone) ha il potenziale di migliorare l'apprendimento se la progettazione rimane coerente. Di conseguenza, sono state sviluppate diverse guide¹⁵ per allineare i diversi compiti coinvolti nella creazione di materiale digitale con i modelli pedagogici, con l'obiettivo di raggiungere un equilibrio tra i diversi campi.

Inoltre, gli enti normativi o i centri di ricerca stabiliscono standard/linee guida per lo sviluppo di materiale digitale di alta qualità. Alcuni esempi sono:

- in Spagna, con lo **standard UNE 71362:2017**¹⁶. Lo scopo di questo standard è quello di fornire un modello e uno strumento per valutare la qualità dei materiali didattici digitali (DEM) creati e utilizzati in ambienti elettronici di insegnamento e apprendimento. Allo stesso tempo, gli obiettivi finali sono quelli di facilitare e promuovere la creazione, il miglioramento, la valutazione e la selezione manuale, semi-automatica o automatica di DEM che siano efficaci nel loro uso didattico e tecnologico. Lo standard si rivolge a qualsiasi persona, gruppo, istituzione, amministrazione o azienda coinvolta nei processi di creazione, utilizzo e valutazione di materiale didattico digitale.
- in norvegese, il Centro norvegese per le TIC nell'istruzione. Questa linea guida ("**Criteri di qualità per le risorse didattiche digitali**"¹⁷) parte dalla considerazione che molte aree generali di qualità riguardano tutte le risorse didattiche, indipendentemente dal fatto che siano digitali o meno. Elementi come la struttura,

¹⁵ Lopez-Rosenfeld, M., Goldin, A. P., Lipina, S., Sigman, M. e Slezak, D. F. (2013). Mate Marote: un framework automatizzato e flessibile per interventi educativi su larga scala. *Comput. Educ.* 68, 307-313. doi: 10.1016/j.compedu.2013.05.018

¹⁶ AENOR (2017). Norma UNE 71362:2017, De 14 De Junio De 2017. Calidad de Los Materiales Educativos Digitales [Qualità del materiale didattico digitale]. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

¹⁷ https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2012/quality_criteria_dlr-eng.pdf



il linguaggio, l'uso di illustrazioni e il tipo e la portata dei compiti di apprendimento sono importanti, indipendentemente dal fatto che le risorse siano offerte in forma stampata o digitale. Lo stesso vale per la consapevolezza dei modelli di genere, la discriminazione, l'obiettività e la rappresentatività. La Linea guida riporta i criteri di valutazione organizzati in tre grandi categorie: *Dimensione utente*: l'interfaccia tra l'utente e la risorsa; *Distintività della risorsa digitale*: le possibilità e i limiti della risorsa digitale; *Dimensione soggetto ed educazione*: il potenziale educativo e di valutazione. La linea guida sottolinea ed elabora anche **gli aspetti tecnici** delle risorse digitali, in merito all'**accessibilità**, **all'etichettatura dei metadati** e **all'interoperabilità tecnica**.

- "ISO Digital Learning Solutions Toolkit"¹⁸. Realizzato dal Segretariato centrale dell'ISO, che ha costruito il Toolkit DLS per supportare i membri dell'ISO nello sviluppo e nell'implementazione della propria strategia specifica per le soluzioni di apprendimento digitale (DLS), che dovrebbe essere adattata alle loro esigenze specifiche. Una strategia DLS deve definire la visione, gli obiettivi e il piano di un'organizzazione per procedere allo sviluppo di soluzioni di apprendimento digitale per soddisfare le esigenze dell'azienda e degli utenti finali. Dovrebbe concentrarsi sull'obiettivo di far arrivare i contenuti giusti all'utente giusto al momento giusto, attraverso una pianificazione strategica della creazione dei contenuti, dell'erogazione e della gestione delle risorse. Il toolkit richiede una particolare attenzione ai seguenti risultati in termini di: *agilità dell'apprendimento*, per aumentare la resilienza delle capacità di apprendimento e migliorare il raggiungimento dei risultati di apprendimento, fornendo una miscela di formati di erogazione potenziati digitalmente e flessibilità temporale; *competenza dell'apprendimento*, per migliorare l'efficacia e l'efficienza del trasferimento e dell'applicazione delle conoscenze attraverso un uso migliore della tecnologia digitale, del microlearning e della curatela dei contenuti; *accessibilità dell'apprendimento*, per massimizzare il numero di studenti che hanno accesso all'acquisizione delle conoscenze, ottimizzando il metodo di erogazione per la disponibilità della tecnologia digitale, il livello delle competenze mirate e la complessità dei contenuti.

L'**International Society for Technology in Education (ISTE)** ha delineato una serie di condizioni fondamentali necessarie per il successo dell'integrazione della tecnologia nell'istruzione. L'ISTE ha identificato 14 condizioni essenziali per l'integrazione della tecnologia¹⁹:

¹⁸ https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100462_Level3.pdf

¹⁹ <http://www.iste.org/standards/essential-conditions>



- *Visione condivisa:* È necessaria una leadership proattiva per sviluppare una visione unitaria della tecnologia educativa tra tutte le parti interessate, compresi gli insegnanti, il personale di supporto, gli amministratori scolastici e distrettuali, gli educatori, gli studenti, i genitori e la comunità.
- *Leader responsabili:* Le parti interessate a tutti i livelli devono essere autorizzate a guidare il cambiamento.
- *Pianificazione dell'implementazione:* È necessario un piano sistematico per allineare la tecnologia all'efficacia della scuola e agli obiettivi di apprendimento degli studenti attraverso l'incorporazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) e delle risorse didattiche digitali.
- *Finanziamenti coerenti e adeguati:* È necessario un finanziamento continuo per sostenere le infrastrutture tecnologiche, il personale, le risorse digitali e lo sviluppo del personale.
- *Accesso equo:* Una connettività solida e affidabile e l'accesso alle tecnologie attuali ed emergenti e alle risorse digitali devono essere disponibili per tutti gli studenti, compresi quelli con esigenze speciali, nonché per gli insegnanti, il personale e i dirigenti scolastici.
- *Personale qualificato:* Gli insegnanti, il personale di supporto e i dirigenti devono possedere le competenze necessarie per selezionare e utilizzare efficacemente le risorse TIC appropriate.
- *Apprendimento professionale continuo:* Sono essenziali piani e opportunità di apprendimento professionale legati alla tecnologia, con tempo dedicato alla pratica e alla condivisione delle idee.
- *Supporto tecnico:* È necessaria un'assistenza costante e affidabile per la manutenzione, il rinnovo e l'utilizzo delle TIC e delle risorse didattiche digitali.
- *Quadro curricolare:* Gli standard di contenuto e le relative risorse curriculari digitali devono allinearsi e supportare l'apprendimento e il lavoro nell'era digitale.
- *Apprendimento centrato sullo studente:* La pianificazione, l'insegnamento e la valutazione devono ruotare intorno alle esigenze e alle capacità degli studenti.
- *Valutazione:* La valutazione continua dell'insegnamento, dell'apprendimento e della leadership, insieme alla valutazione dell'uso delle risorse informatiche e digitali, è fondamentale.
- *Comunità impegnate:* I partenariati e la collaborazione all'interno delle comunità sono necessari per sostenere e finanziare l'uso delle TIC e delle risorse digitali per l'apprendimento.
- *Politiche di sostegno:* Le politiche, i piani finanziari, le misure di responsabilità e le strutture di incentivazione devono sostenere l'uso delle tecnologie informatiche e di altre risorse digitali per l'apprendimento e le operazioni distrettuali e scolastiche.
- *Contesto esterno di supporto:* Le politiche e le iniziative a livello nazionale, regionale e locale devono sostenere le scuole e i programmi di preparazione degli

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

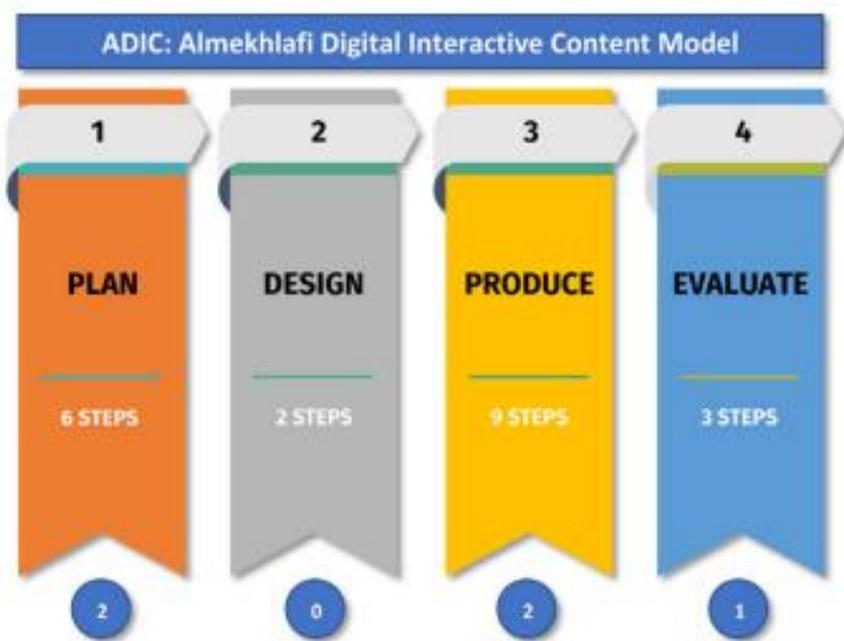
Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

insegnanti nell'implementazione efficace della tecnologia per raggiungere gli standard curriculari e tecnologici di apprendimento.

Fatte le premesse di cui sopra, è importante considerare che esistono diversi e numerosi modelli che hanno definito gli approcci all'implementazione dei materiali digitali.

Il modello più utilizzato è quello proposto da Dick e Carey²⁰, mentre il modello di approssimazione successiva (SAM) è il più recente. Altri modelli noti sono ADDIE, ARCS, ASSURE, four-component instructional design (4C-ID) e backward design. Tutti questi modelli sono stati utilizzati per contesti e scopi diversi per sviluppare contenuti didattici.

Il progetto VIRTUAL fa riferimento al modello di Almekhlafi (ADIC)²¹ per la progettazione e lo sviluppo di contenuti digitali interattivi, considerato una guida che può essere utilizzata nella produzione di contenuti interattivi per qualsiasi argomento. È anche considerato un quadro di riferimento per lo sviluppo dei contenuti. Il modello si compone di quattro fasi principali: pianificazione, progettazione, produzione e valutazione.



Fonte: ADIC: Guida pratica per la progettazione e lo sviluppo di contenuti digitali interattivi.

²⁰ Dick, W. (1996). Il modello di Dick e Carey: Sopravviverà al decennio? Educational Technology Research and Development, 44, (3), 55-63. DOI <https://doi.org/10.1007/BF02300425>

²¹ ADIC: Guida pratica per la progettazione e lo sviluppo di contenuti digitali interattivi, Dr. Abdurrahman Ghaleb Almekhlafi, Università degli Emirati Arabi Uniti.



2.1.2. Progettazione del materiale digitale

Secondo il modello ADIC, prima di procedere alla progettazione è necessario compiere alcuni passi nella fase di pianificazione. Citiamo alcuni di questi passaggi, che riteniamo aderenti all'"opinione" e al "contesto" del progetto VIRTUAL. In particolare:

- Verifica degli standard nel campo dei contenuti, ad esempio se la governance pubblica del curriculum prevede regole specifiche per i materiali digitali.
- Studio delle caratteristiche e delle esigenze degli studenti. Secondo i ricercatori, i progettisti devono fare un'analisi del loro pubblico per conoscere diverse caratteristiche come le informazioni demografiche, la conoscenza precedente dell'argomento e il livello di ansia. Inoltre, i progettisti devono identificare le questioni etiche coinvolte nei processi di erogazione, come le pari opportunità, la diversità culturale e l'accessibilità.
- Selezione della piattaforma da utilizzare per sviluppare il contenuto interattivo. Questa piattaforma può essere un software di authoring multimediale, un'applicazione mobile, un sistema di gestione dell'eLearning o servizi Internet.

Fase di progettazione:

- La prima fase prevede la preparazione di uno **schema del progetto**, utilizzando la mappatura concettuale, lo schema dei contenuti, il diagramma di flusso e, infine, lo storyboard.
- Il secondo passo della fase di progettazione è la **progettazione dello schermo**. In questa fase, lo sviluppatore deve prendere in considerazione una serie di questioni legate alla progettazione dello schermo, come la compatibilità del prodotto sviluppato con diversi dispositivi. Inoltre, è necessario progettare un sistema di navigazione che faciliti l'uso e la navigazione del prodotto. Esistono diversi principi di design che possono essere presi in considerazione nella progettazione di materiali digitali (semplicità, armonia, sequenza, equilibrio, allineamento, ripetizione, vicinanza, contrasto, previsione).

2.1.3. Produzione di materiali digitali

La **fase di produzione** consiste in 9 fasi, secondo il modello ADIC. Vale la pena notare che queste fasi non devono essere seguite in sequenza.



Rappresentazione della fase di produzione ADIC.



Fonte: ADIC: Guida pratica per la progettazione e lo sviluppo di contenuti digitali interattivi.

- Prototipazione: La fase iniziale prevede la costruzione di una versione campione del progetto e la raccolta di feedback da parte degli utenti. Se il feedback ricevuto è positivo, il progetto prosegue con lo stesso design. Tuttavia, se gli utenti forniscono osservazioni nel loro feedback, il progetto deve essere rivisto di conseguenza.
- Sviluppo dei contenuti: Lo sviluppatore ha il compito di aggiungere contenuti in modo indipendente o reperendoli da vari canali, assicurando al contempo il mantenimento dei diritti d'autore. Una volta integrati i contenuti nel progetto, l'attenzione si sposta sull'editing, sulla formattazione e sulla progettazione. Altre fasi, come la selezione del team di progettazione e del team responsabile della creazione e dell'implementazione dei contenuti elettronici, si svolgono tra la selezione dei materiali e la produzione.
- Integrazione multimediale: La multimedialità gioca un ruolo fondamentale nella creazione di contenuti digitali interattivi, indipendentemente dall'applicazione o dal contesto a cui sono destinati. Pertanto, dopo lo sviluppo dei contenuti, lo sviluppatore dovrebbe iniziare a integrare gli elementi multimediali nel progetto. Tutti gli elementi multimediali incorporati, come animazioni, grafica, video e

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

simulazioni, devono essere fattibili e contribuire al raggiungimento degli obiettivi del progetto.

- **Integrazione di software e applicazioni:** Analogamente al cloud computing, l'integrazione di diversi tipi di software, app, plug-in e widget può migliorare notevolmente il progetto, rendendolo più interattivo e accattivante. Alcuni software e app possono dare vita al progetto, arricchendolo i contenuti e coinvolgendo il pubblico, favorendo così il coinvolgimento e l'apprendimento.
- **Integrazione del cloud computing:** L'integrazione dei servizi di cloud computing nei contenuti digitali interattivi è fondamentale per rendere il progetto interattivo, attraente per il pubblico e ricco di contenuti. I servizi di cloud computing comprendono varie integrazioni di file, tra cui PDF, immagini, video, dispense, quiz e attività di collaborazione online.
- **Interattività:** Dato l'obiettivo di attrarre e coinvolgere il pubblico target, è necessario porre l'accento sull'interazione. Questa interazione dovrebbe comprendere uno o più dei quattro tipi ben noti: interazione studente-studente, studente-istruttore, studente-interfaccia e studente-contenuto. Diverse strategie e tecniche, come i collegamenti ipertestuali, i collegamenti ipertestuali hotspot e i menu di navigazione, facilitano un'interazione efficace.
- **Valutazione interattiva:** La valutazione interattiva è una componente significativa dei contenuti didattici. Poiché l'obiettivo è creare contenuti interattivi, anche le valutazioni devono possedere l'interattività, accompagnata dal feedback simultaneo dell'utente. Gli sviluppatori possono ottenere questo risultato attraverso tecniche come i test maker, le applicazioni di quiz e i servizi Internet.
- **Miglioramento e arricchimento:** La fase finale della produzione prevede il miglioramento e l'arricchimento del prodotto. Gli sviluppatori dovrebbero aumentare il progetto utilizzando dispense online, giochi, realtà virtuale e piattaforme di simulazione.



3. Apprendimento con la realtà virtuale (VR) e la realtà aumentata (AR)

VR E REALTÀ AUMENTATA

La **realtà aumentata (AR)** consiste nell'arricchire il mondo fisico con informazioni virtuali, creando un ambiente migliorato per gli utenti.

La **realtà virtuale (VR)** è una tecnologia che trasporta gli utenti in mondi virtuali immersivi, consentendo loro di interagire come se si trovassero nel regno fisico.

3.1. Prime definizioni

La **realtà aumentata (AR)** consiste nell'arricchire il mondo fisico con informazioni virtuali, creando un ambiente migliorato per gli utenti. Questa tecnologia sovrappone al mondo reale oggetti 3D generati dal computer, consentendo l'interazione attraverso gli schermi dei dispositivi mobili. Che sia sperimentata direttamente o attraverso dispositivi come le telecamere, la AR integra le immagini del mondo reale con input generati dal computer. Integra perfettamente elementi virtuali e reali, generando oggetti 3D visualizzati sugli schermi. L'AR trova applicazione in diversi campi, tra cui quello dell'istruzione, dove funge da strumento di apprendimento coinvolgente. I contenuti didattici AR richiedono dispositivi con specifiche adeguate, come gli smartphone, e di solito includono animazioni/immagini 3D e funzionalità di fotocamera integrate. I materiali didattici AR facilitano la visualizzazione di concetti astratti, favorendo la comprensione e fornendo un'esperienza di apprendimento più efficace e in linea con gli obiettivi didattici.

La **realtà virtuale (VR)** è una tecnologia che trasporta gli utenti in mondi virtuali immersivi, permettendo loro di interagire come se si trovassero nel regno fisico. La VR si basa su sistemi basati su computer dotati di dispositivi di input e output specializzati, che consentono di interagire direttamente con gli ambienti virtuali. I materiali didattici costruiti con la VR offrono agli studenti l'opportunità di vivere esperienze di apprendimento piacevoli in qualsiasi momento, senza vincoli spaziali o temporali. La VR può

replicare esperienze sensoriali, basandosi principalmente su stimoli visivi per creare



Co-funded by the European Union

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

ambienti virtuali. Le applicazioni VR consentono agli utenti di interagire con la realtà in modi diversi, modificando le percezioni sensoriali come la vista e il suono. I sistemi VR standard utilizzano in genere cuffie o configurazioni multiproiezione per fornire immagini realistiche, audio e altre sensazioni, simulando la presenza dell'utente nell'ambiente virtuale. Attraverso l'uso di dispositivi VR, gli utenti possono raggiungere alti livelli di immersione, sperimentando ambienti virtuali che li avvolgono, favorendo la sensazione di essere completamente integrati nel mondo virtuale.

Al contrario, la Realtà Aumentata (AR) migliora la prospettiva del mondo reale dell'utente sovrapponendo informazioni digitali, mentre la Realtà Virtuale (VR) trasporta l'utente in un ambiente completamente simulato. Sia l'AR che la VR hanno applicazioni didattiche che servono a vari scopi. La tecnologia VR consente di creare esperienze didattiche immersive, come viaggi virtuali sul campo o simulazioni di eventi storici, migliorando il coinvolgimento e l'interattività nell'apprendimento. Per esempio, un tour in realtà virtuale di un sito storico offre agli studenti un'esperienza più vivida e realistica, superando i limiti dei libri di testo o delle lezioni tradizionali.

D'altra parte, la tecnologia AR migliora la comprensione degli oggetti e dei concetti del mondo reale da parte degli studenti. Ad esempio, un'applicazione AR può aumentare le informazioni sul corpo umano su una persona reale, consentendo agli studenti di interagire con il corpo e di esplorarlo in modi che non sono possibili con le risorse tradizionali come i libri di testo o i modelli.

Nel complesso, la tecnologia VR è più coinvolgente e può essere utilizzata per creare esperienze educative completamente nuove, mentre la tecnologia AR è più incentrata sul miglioramento e sul rendere il mondo reale più interattivo e informativo. Entrambe presentano vantaggi distinti e possono essere utili in diversi contesti educativi. La tabella seguente evidenzia le somiglianze e le differenze tra AR/VR e le loro applicazioni in ambito educativo.



Differenze nell'applicazione e negli effetti delle tecnologie VR e AR nell'istruzione

Technology	Key similarities	Key differences	Applications in education
Augmented reality (AR)	<ul style="list-style-type: none"> Both have distinct advantages and can be useful in a variety of educational settings (Park, 2022). Both AR and VR may also be utilized to make interactive and gamified learning experiences for students (Chan et al., 2022) Both can make the learning process more engaging and pleasurable (Zhang et al., 2022) Potential to significantly improve the educational experience and make learning more interactive, immersive, and effective (Verner et al., 2022). 	<ul style="list-style-type: none"> Overlays digital information on the user's perspective of the actual world (Verner et al., 2022) Focused on enhancing and making the real world more interactive and informative (Cook et al., 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> Enables digital information to be superimposed on the actual environment, such as displaying text, photos, or videos on top of a real-world item Can be used to improve students' understanding of real-world objects and concepts (Solmaz et al., 2021). Utilized in areas such as history, science, and art to give students with more context and knowledge. Example: Overlay information about the human body on a real person, allowing students to see and interact with the body in ways that a traditional textbook or model would not allow (Morimoto et al., 2022). This provide students with a more vivid and realistic understanding of what it was like to be there than a traditional textbook or lecture (Bansal et al., 2022).
Visual Reality (VR)	<ul style="list-style-type: none"> Both have distinct advantages and can be useful in a variety of educational settings (Park, 2022). Both AR and VR may also be utilized to make interactive and gamified learning experiences for students (Chan et al., 2022) Both can make the learning process more engaging and pleasurable (Zhang et al., 2022) Potential to significantly improve the educational experience and make learning more interactive, immersive, and effective (Verner et al., 2022). 	<ul style="list-style-type: none"> VR creates completely new educational experiences (Zhang et al., 2022). Immerses the user in a wholly fake environment (Chan et al., 2022) 	<ul style="list-style-type: none"> Virtual field excursions or simulations of historical events may be created (Chan et al., 2022) Example: Used to imitate real-life experiences that would be difficult or impossible to experience in person, such as visiting a distant nation or researching the human body (Bansal et al., 2022)

Fonte: *Leading Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) in Education: Analisi bibliometrica e di contenuto dal Web of Science (2018-2022)* Xiaoli Zhao, Yu Ren e Kenny S. L. Cheah

Le tecnologie di Realtà Aumentata (AR) e Realtà Virtuale (VR) hanno il potenziale per rivoluzionare il mondo dell'istruzione e fornire un'esperienza di apprendimento più coinvolgente e immersiva agli studenti. Attraverso l'uso di queste tecnologie, gli studenti possono essere immersi in una varietà di immagini, spunti audio e simulazioni diverse, che possono contribuire ad aumentare il loro interesse per la materia. Inoltre, queste tecnologie possono essere utilizzate per creare mondi virtuali più coinvolgenti, in grado di offrire un'esperienza di apprendimento più accattivante e interessante. Alcune delle implicazioni pratiche potrebbero essere le seguenti:

- Le tecnologie AR e VR possono essere utilizzate per fornire un'esperienza di apprendimento più coinvolgente e interattiva. Utilizzando queste tecnologie, gli studenti possono essere esposti a una serie di spunti visivi e audio coinvolgenti, che possono contribuire ad aumentare il loro interesse per la materia. Inoltre, queste tecnologie possono essere utilizzate per creare simulazioni e mondi virtuali più coinvolgenti, che possono offrire un'esperienza di apprendimento più interessante e coinvolgente.
- Le tecnologie AR e VR possono essere utilizzate per aumentare la rilevanza dei contenuti insegnati. Permettendo agli studenti di esplorare ambienti diversi e di interagire con i contenuti in modo più realistico, queste tecnologie possono fornire

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

una migliore comprensione dei contenuti insegnati. Inoltre, queste tecnologie possono essere utilizzate per introdurre nuovi concetti e idee in modo più coinvolgente, contribuendo ad aumentare il coinvolgimento e l'entusiasmo degli studenti.

- Le tecnologie AR e VR possono fornire un'esperienza di apprendimento più accessibile agli studenti con esigenze speciali. Consentendo agli studenti di esplorare gli ambienti virtuali al proprio ritmo e alle proprie condizioni, queste tecnologie possono rendere l'apprendimento più accessibile a coloro che presentano disabilità cognitive fisiche o .

Sebbene la Realtà Aumentata (AR) e la Realtà Virtuale (VR) siano strumenti potenti per migliorare l'istruzione, presentano anche alcune limitazioni. Una delle sfide principali di AR e VR è il costo elevato dell'hardware, che può rendere difficile l'implementazione della tecnologia da parte di scuole e università. Un altro limite di AR e VR è la loro complessità. Poiché queste tecnologie sono relativamente nuove, può essere difficile per insegnanti e studenti utilizzarle senza alcuna conoscenza o esperienza precedente. Può anche essere difficile garantire che il software e l'hardware siano impostati e mantenuti correttamente, il che può portare a problemi tecnici e interruzioni durante le lezioni. Inoltre, alcune delle esperienze immersive create da AR e VR possono distrarre gli studenti, rendendo difficile la concentrazione e la conservazione delle informazioni. La ricerca su queste tecnologie presenta ancora alcuni limiti:

- Il costo dell'implementazione delle tecnologie AR e VR in un ambiente scolastico può essere proibitivo, creando una barriera per alcune scuole e istituzioni. Inoltre, molte scuole e insegnanti potrebbero non avere le conoscenze tecniche necessarie per implementare efficacemente queste tecnologie in classe.
- Mancano anche criteri di valutazione adeguati per la ricerca sull'AR e la VR in ambito educativo. Ciò può rendere difficile confrontare l'efficacia di diverse implementazioni e rendere difficile una valutazione accurata dei benefici di queste tecnologie.

La direzione futura della realtà aumentata e virtuale (AR/VR) è destinata a una crescita significativa, poiché la tecnologia continua a diventare più avanzata e accessibile. Grazie ai progressi nell'hardware, come i dispositivi indossabili, i display montati sulla testa e le tecnologie aptiche, combinati con i miglioramenti negli strumenti di sviluppo software, compresi gli algoritmi di intelligenza artificiale e di apprendimento automatico, l'AR/VR ha il potenziale per rivoluzionare il modo in cui le persone interagiscono con i contenuti digitali. Inoltre, l'avvento delle reti 5G e 6G consentirà velocità di elaborazione più elevate, con conseguente miglioramento dell'esperienza utente e riduzione della latenza. Man mano che la AR/VR diventerà più diffusa in una vasta gamma di settori industriali in tutto il mondo, si prevede che questa tendenza continuerà fino al 2030 e oltre.

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Inoltre, le tecnologie di realtà aumentata e virtuale consentono agli educatori di ricreare scenari di vita reale, di utilizzare ambienti di apprendimento immersivi e di fornire agli studenti esperienze pratiche che colmano il divario tra teoria e pratica. Con i continui sviluppi di queste tecnologie, si prevede che esse trasformeranno completamente il modo in cui insegniamo e impariamo. Come , le scuole sono incoraggiate a investire più tempo, risorse e formazione per implementare queste tecnologie all'interno dei loro programmi di studio. La realtà aumentata può dare vita ai libri di testo con diagrammi interattivi, mentre la realtà virtuale può creare simulazioni immersive che consentono agli studenti di sperimentare scenari reali in un ambiente sicuro. Questi progressi mirano a risolvere i limiti delle tradizionali configurazioni d'aula, migliorando al contempo i livelli di coinvolgimento degli studenti.

3.2. Vantaggi della realtà aumentata e virtuale nell'istruzione

Negli ultimi due decenni, un'ampia ricerca ha evidenziato i vantaggi dell'integrazione della realtà virtuale e aumentata nei contesti educativi. Uno dei vantaggi più significativi è la trasformazione del ruolo dell'insegnante da semplice trasmettitore di conoscenze a facilitatore che guida gli studenti nell'esplorazione e nell'apprendimento. Questo cambiamento si allinea bene con la teoria dell'apprendimento costruttivista, in quanto gli studenti si sentono responsabilizzati e impegnati, assumendo il controllo del loro processo di apprendimento. Negli ambienti virtuali, gli studenti possono imparare in modo esperienziale e progredire al proprio ritmo, evitando gli scenari in cui alcuni studenti rimangono indietro durante le lezioni.

Inoltre, la realtà virtuale favorisce la comprensione di concetti astratti, consentendo agli studenti di sperimentarli e visualizzarli in uno spazio virtuale. A differenza dell'apprendimento tradizionale basato sulle lingue, la realtà virtuale favorisce l'impegno attivo, a vantaggio soprattutto degli studenti con scarse capacità spaziali, riducendo il carico cognitivo.

Un altro progresso significativo è l'uso di AR e VR per fornire esperienze di apprendimento personalizzate, in cui le informazioni sono adattate ai requisiti e alle competenze del singolo studente. Ciò può contribuire ad aumentare il coinvolgimento e la motivazione degli studenti, rispondendo al contempo alle esigenze di diversi gruppi di studenti. Ad esempio, la tecnologia AR e VR estende l'apprendimento oltre la memoria e l'osservazione, fornendo agli studenti l'accesso a informazioni realistiche che aiutano la comprensione di argomenti complessi. Inoltre, la VR offre un'esperienza di apprendimento più coinvolgente, consentendo agli educatori di scalare il loro curriculum per rendere l'apprendimento più piacevole.

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

La realtà virtuale facilita la comprensione di sistemi e oggetti su diverse scale. Per esempio, applicazioni come il mini-forno a carbone permettono agli studenti di esplorare sia il sistema complessivo che i suoi singoli componenti senza soluzione di continuità. Allo stesso modo, lo studio dell'anatomia umana in realtà virtuale permette di comprendere meglio le dimensioni degli organi e le loro relazioni spaziali, favorendo la conservazione della memoria.

Inoltre, le simulazioni di realtà virtuale forniscono un ambiente sicuro per l'apprendimento in scenari ad alto rischio o rari, come la pratica chirurgica o l'utilizzo di macchine utensili. Gli studenti possono comprendere le conseguenze di un fallimento senza subire danni fisici a se stessi o alle attrezzature. AR e VR possono essere utilizzate per costruire escursioni virtuali sul campo, consentendo agli studenti di esplorare e conoscere aree che sarebbe difficile o impossibile visitare in altro modo.

La flessibilità della realtà virtuale si estende ai test e alla progettazione, consentendo una rapida prototipazione e sperimentazione senza i vincoli dei materiali fisici. Consente un controllo preciso delle variabili sperimentali ed elimina i fattori estranei, migliorando la validità dei test.

Infine, la natura immersiva della realtà virtuale riduce al minimo le distrazioni, migliorando l'attenzione e la concentrazione degli studenti sugli obiettivi di apprendimento. Trasformando gli studenti passivi in partecipanti attivi, la realtà virtuale migliora la motivazione degli studenti e il loro senso di controllo sull'apprendimento.

3.3. Le sfide della realtà aumentata e virtuale nell'istruzione

Nonostante i suoi vantaggi, l'integrazione della realtà virtuale nell'istruzione richiede di affrontare diverse sfide. Storicamente, le barriere tecnologiche e di costo hanno ostacolato l'adozione diffusa, ma i progressi hanno reso la realtà virtuale più accessibile.

Tuttavia, i problemi tecnici, come i malfunzionamenti del dispositivo o il disagio dell'utente, rimangono preoccupanti. Inoltre, la curva di apprendimento per studenti e insegnanti nell'uso dei dispositivi di realtà virtuale richiede tempo e supporto.

Gli educatori devono anche assicurarsi che la realtà virtuale sia in linea con gli obiettivi educativi e i requisiti del curriculum. Le opportunità di sviluppo professionale possono aiutare gli insegnanti a integrare efficacemente la realtà virtuale nelle loro pratiche didattiche.

In definitiva, sebbene la realtà virtuale offra possibilità interessanti per l'istruzione, la sua implementazione richiede un'attenta pianificazione, un supporto continuo e l'allineamento con gli obiettivi pedagogici.



3.4. Gli obiettivi primari di educatori e studenti nell'uso di AR e VR

Gli insegnanti utilizzano le tecnologie VR e AR per creare ambienti di apprendimento coinvolgenti e accattivanti, con l'obiettivo di migliorare il coinvolgimento degli studenti e la conservazione delle conoscenze. Ad esempio, nelle lezioni di scienze, gli insegnanti possono utilizzare la VR per le gite virtuali nei siti storici o la AR per aumentare le informazioni sugli oggetti del mondo reale. Queste tecnologie offrono esperienze di apprendimento pratico che i metodi tradizionali faticano a replicare, consentendo agli studenti di afferrare concetti complessi in modo più efficace. Gli studenti, a loro volta, possono utilizzare la VR per simulare intricate procedure chirurgiche o l'AR per esplorare rappresentazioni virtuali di strutture anatomiche. Chiaramente, sia gli educatori che gli studenti cercano di utilizzare la VR e la AR per offrire esperienze di apprendimento dinamiche e coinvolgenti che migliorino la comprensione e la ritenzione della materia.

Ulteriori considerazioni per migliorare l'esperienza in classe includono:

- Apprendimento immersivo: VR e AR possono creare ambienti immersivi in cui gli studenti interagiscono con simulazioni virtuali o modelli 3D di concetti del mondo reale, favorendo il coinvolgimento e il dinamismo.
- Gite virtuali: Queste tecnologie consentono di visitare virtualmente luoghi che sono difficili o impossibili da raggiungere fisicamente, arricchendo le esperienze di apprendimento degli studenti.
- Apprendimento collaborativo: VR e AR favoriscono ambienti di apprendimento collaborativo in cui gli studenti lavorano insieme in mondi virtuali per risolvere problemi.
- Apprendimento esperienziale: Riproducendo ambienti reali, VR e AR facilitano esperienze di apprendimento pratico che coinvolgono attivamente gli studenti.
- Apprendimento linguistico: VR e AR possono creare ambienti immersivi per l'acquisizione delle lingue, consentendo agli studenti di esercitarsi nelle abilità di conversazione e ascolto.

Sebbene l'integrazione delle tecnologie VR e AR prometta di rivoluzionare l'istruzione offrendo esperienze di apprendimento dinamiche, gli educatori devono affrontare diverse sfide:

- Ruoli degli sviluppatori: Gli sviluppatori di applicazioni VR e AR devono affrontare sfide diverse che vanno dalla concettualizzazione all'implementazione tecnica.



- Selezione delle attrezzature: La scelta di cuffie VR adatte comporta la considerazione di fattori quali il budget, le dimensioni della classe, lo stile di insegnamento e i requisiti del curriculum.
- Compatibilità tecnica: Garantire la compatibilità con l'infrastruttura della classe esistente e affrontare questioni tecniche come la compatibilità del software e dell'hardware sono fondamentali.
- Tempo di installazione: l'installazione delle apparecchiature, il download delle applicazioni e la preparazione delle lezioni possono richiedere molto tempo e un'attenta pianificazione.
- Difficoltà di apprendimento: Le esperienze di VR possono esacerbare le difficoltà di apprendimento di alcuni individui, rendendo necessaria un'attenta progettazione, in particolare per gli studenti con disturbi dello spettro autistico (ASD).
- Qualità della grafica: Mantenere una grafica di alta qualità nelle esperienze VR è essenziale per l'immersione dell'utente e l'autenticità in contesti educativi.

Aggiornamento degli educatori: Con l'evoluzione delle tecnologie VR e AR, gli educatori devono aggiornarsi continuamente per integrare efficacemente questi strumenti nelle loro pratiche didattiche.

Gli educatori possono condurre una valutazione approfondita della praticità e della potenziale integrazione della tecnologia AR/VR in classe considerando diversi fattori. In primo luogo, dovrebbero valutare la disponibilità di risorse come computer e accesso a Internet ad alta velocità. Senza queste risorse, l'impiego della tecnologia didattica diventa impraticabile.

Inoltre, gli educatori dovrebbero prendere in considerazione le prospettive degli insegnanti e la loro valutazione delle competenze STEM. La ricerca suggerisce che gli educatori devono identificare le sfide e gli ostacoli all'implementazione della pedagogia STEM prima di integrare le nuove tecnologie, soprattutto AR/VR, nelle loro pratiche didattiche.

Inoltre, gli educatori possono valutare la familiarità degli studenti con la tecnologia in classe attraverso metodi come la tecnica del punto più fangoso. Questo approccio consiste nel chiedere agli studenti di riflettere sugli aspetti più impegnativi di una lezione alla sua conclusione. Questo feedback può aiutare gli insegnanti a identificare le aree in cui gli studenti potrebbero aver bisogno di ulteriore supporto o chiarimenti nell'uso delle nuove tecnologie.

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

In alternativa, i dirigenti scolastici dovrebbero essere informati sugli studi sul Modello di accettazione della tecnologia (TAM), che analizza il modo in cui insegnanti e studenti possono percepire e accogliere positivamente le nuove tecnologie. Il TAM fornisce indicazioni su come gli studenti possono reagire alle nuove tecnologie in classe e offre una guida per introdurle in modo efficace.

3.5. Aspetti tecnologici per implementare la formazione aumentata e virtuale

L'implementazione della Realtà Aumentata (AR) e della Realtà Virtuale (VR) nella formazione comporta diversi aspetti tecnologici. Ecco alcune considerazioni chiave.

Il primo aspetto da considerare è la **selezione del software**. Nell'attuale panorama della formazione in realtà virtuale (VR), la modellazione e le simulazioni emergono come componenti essenziali. Sebbene i metodi di formazione tradizionali, spesso basati su manuali tecnici o risorse multimediali, siano ancora ampiamente utilizzati, la loro mancanza di esperienza immersiva impedisce loro di competere efficacemente con la formazione VR.

Nel corso del tempo sono emersi diversi strumenti. Un esempio significativo è il Virtual Reality Modeling Language (VRML), che ha debuttato nel 1994 con l'obiettivo di creare "mondi virtuali" indipendentemente dall'uso delle cuffie. Dopo il declino del VRML, sono emersi altri linguaggi di programmazione e strumenti come 3DMLW, COLLADA, O3D e X3D. Tra le opzioni contemporanee, dominano i motori di gioco come Unity 3D e Unreal Engine, che vantano API integrate e kit di sviluppo software (SDK) progettati specificamente per lo sviluppo VR.

Inoltre, la modellazione 3D svolge un ruolo cruciale nella creazione di ambienti di formazione virtuale. Piattaforme come Unity e Unreal offrono abbondanti risorse 3D e progetti campione, semplificando il processo di creazione dei contenuti anche ai principianti. Per chi cerca la personalizzazione, sono disponibili software avanzati come 3ds Max, Maya e Blender. Inoltre, la Virtual Reality Peripheral Network (VRPN) facilita l'accesso a diverse periferiche del sistema VR.

È importante garantire un design delle interfacce intuitivo e facile da usare per migliorare l'immersione e la facilità d'uso. Considerare fattori come l'ergonomia, la navigazione, l'accessibilità e l'**interattività in tempo reale**. Quest'ultimo fattore consiste nel consentire l'interattività in tempo reale per permettere ai tirocinanti di manipolare gli oggetti virtuali, esercitare le abilità e ricevere un feedback immediato. Ciò potrebbe comportare l'incorporazione del riconoscimento dei gesti, dei comandi vocali e del feedback aptico.

I software adottati devono anche supportare la **Data Analytics**, cioè raccogliere e analizzare i dati degli utenti per valutare le prestazioni, identificare le aree di

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

miglioramento e personalizzare l'esperienza formativa. Ciò potrebbe comportare il monitoraggio delle interazioni degli utenti, dei tempi di completamento e delle metriche di prestazione.

Un altro aspetto da considerare è quello delle **tecniche di generazione procedurale**. Esse sono ampiamente utilizzate nella creazione di contenuti virtuali, tra cui ambienti, modelli e livelli di gioco. Questo metodo allevia il laborioso processo di creazione manuale automatizzando la generazione di contenuti in base a parametri e scenari specificati. Esplorando le descrizioni basate su scenari, i framework di generazione procedurale possono produrre in modo efficiente scenari di formazione. Queste tecniche possono garantire:

- **Efficienza nella creazione di contenuti:** La generazione procedurale automatizza il processo di creazione di ambienti virtuali, modelli e livelli di gioco sulla base di regole e parametri predefiniti. Questo riduce significativamente il tempo e lo sforzo necessari per la creazione manuale dei contenuti, consentendo agli sviluppatori di generare grandi quantità di contenuti in modo efficiente.
- **Scalabilità:** Con la generazione procedurale, gli scenari di formazione possono essere generati dinamicamente in fase di esecuzione, consentendo la scalabilità per soddisfare un'ampia gamma di esigenze di formazione. Ciò significa che le applicazioni di formazione VR possono fornire una serie di scenari diversificati, adattati ai singoli allievi o a obiettivi formativi specifici, senza richiedere la creazione manuale di contenuti per ogni scenario.
- **Personalizzazione e adattabilità:** La generazione procedurale consente di creare contenuti che si adattano alle interazioni e alle preferenze degli utenti. Gli scenari formativi possono essere generati al volo in base agli input o alle prestazioni dell'utente, offrendo un'esperienza di apprendimento personalizzata. Questa adattabilità garantisce che la formazione rimanga coinvolgente e pertinente al livello di abilità e al ritmo di apprendimento dell'utente.
- **Varietà e realismo:** La generazione procedurale consente di creare scenari di formazione diversi e realistici, incorporando la casualità e la variazione negli algoritmi di generazione dei contenuti. Ciò garantisce che i discenti siano esposti a un'ampia gamma di situazioni e sfide, migliorando l'efficacia dell'esperienza formativa.
- **Economicità:** Automatizzando la generazione di contenuti, le tecniche procedurali aiutano a ridurre i costi associati all'assunzione di artisti e sviluppatori per la creazione manuale di contenuti virtuali. Ciò rende la formazione VR più accessibile alle organizzazioni con budget limitati, consentendo loro di implementare soluzioni di formazione immersiva senza significativi investimenti iniziali nella creazione di contenuti.

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

- **Coerenza e qualità:** La generazione procedurale garantisce la coerenza e la qualità dei contenuti virtuali, seguendo regole e specifiche predefinite. Ciò contribuisce a mantenere un elevato standard di contenuti in diversi scenari formativi, assicurando che i discenti ricevano un'esperienza coerente e affidabile indipendentemente dallo scenario che incontrano.

Per quanto riguarda l'**hardware**, possiamo distinguere tra formazione in AR e VR.

La scelta dell'hardware per la formazione in realtà aumentata (AR) dipende da fattori quali i requisiti specifici del programma di formazione, le considerazioni sul budget e il livello di immersione desiderato. Ecco alcune opzioni hardware comunemente utilizzate per la formazione AR:

- **Smartphone e tablet:** Gli smartphone e i tablet sono ampiamente accessibili e possono essere utilizzati come dispositivi AR grazie alle loro fotocamere integrate e alle applicazioni abilitate per l'AR. Sono adatti per applicazioni di formazione AR di base, come la sovrapposizione di informazioni digitali su oggetti o ambienti del mondo reale. Inoltre, sono convenienti e familiari per molti utenti.
- **Occhiali AR:** Gli occhiali AR, noti anche come occhiali intelligenti o cuffie per la realtà aumentata, offrono un'esperienza AR a mani libere sovrapponendo contenuti digitali direttamente nel campo visivo dell'utente. Ne sono un esempio Microsoft HoloLens, Magic Leap One e Google Glass Enterprise Edition. Gli occhiali AR offrono un'esperienza più coinvolgente rispetto a smartphone e tablet e sono ideali per gli scenari di formazione che richiedono agli utenti di muoversi e interagire nell'ambiente circostante mentre accedono ai contenuti AR.
- **Caschi intelligenti:** i caschi intelligenti dotati di tecnologia AR sono comunemente utilizzati in ambienti industriali e aziendali per scopi di formazione. Questi caschi sono in genere dotati di una visiera o di un display trasparente che sovrappone informazioni digitali, come istruzioni o schemi, alla vista dell'utente sull'ambiente reale. Sono particolarmente utili per la formazione pratica in settori come la produzione, la manutenzione e l'edilizia.
- **Dispositivi AR portatili:** I dispositivi AR portatili, come gli scanner o i visori AR, possono essere utilizzati per applicazioni di formazione che prevedono la scansione e la visualizzazione di oggetti o ambienti in 3D. Questi dispositivi sono spesso dotati di telecamere con rilevamento della profondità e display ad alta risoluzione, che consentono agli utenti di interagire con i contenuti digitali in modo più tangibile.
- **Sensori e tracker indossabili:** Oltre ai dispositivi di visualizzazione, i sensori e i tracker indossabili possono essere utilizzati per migliorare le esperienze di formazione AR, catturando e analizzando i dati in tempo reale, come il movimento, la biometria e le condizioni ambientali. Questi sensori possono fornire un feedback

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

prezioso agli utenti e agli istruttori, consentendo scenari di allenamento personalizzati e adattivi.

La formazione in realtà virtuale (VR) si basa su hardware immersivo per creare ambienti virtuali realistici e coinvolgenti per gli studenti. L'evoluzione della formazione VR è strettamente legata ai progressi dei dispositivi VR. In passato, a causa delle limitazioni computazionali, le attività di formazione si basavano su sistemi a finestra, sistemi a specchio, sistemi a veicolo e sistemi CAVE (Cave Automatic Virtual Environment). Tuttavia, la proliferazione di dispositivi VR di livello consumer ha rivoluzionato l'addestramento VR, anche se persistono problemi come la cinetosi.

I moderni dispositivi VR, in particolare i display montati sulla testa (HMD), offrono un'immersione senza precedenti, migliorando lo sviluppo delle capacità cognitive, psicomotorie e affettive. Inoltre, i dispositivi di tracciamento e interazione, come i sensori Leap Motion e Kinect, offrono soluzioni comode e convenienti per il tracciamento del movimento, a vantaggio della riabilitazione e dell'allenamento per il recupero delle funzioni motorie. Le tute per la cattura del movimento, esemplificate da prodotti come PrioVR, TESLASUIT e HoloSuit, offrono un tracciamento preciso di tutto il corpo e un feedback aptico.

Inoltre, dispositivi come le piattaforme basate su tapis roulant simulano il movimento in ambienti VR, arricchendo ulteriormente l'esperienza immersiva. Piattaforme come Cyberith Virtualizer, KAT VR e Virtuix Omni consentono agli utenti di navigare fisicamente negli spazi virtuali, aumentando il realismo degli scenari di formazione VR.

Ecco alcune opzioni hardware comuni per la formazione VR:

- **Cuffie VR:** Le cuffie VR sono l'hardware principale utilizzato per le esperienze VR immersive. In genere sono costituite da un display montato sulla testa (HMD) con schermi, lenti e sensori di tracciamento del movimento integrati. Esistono due tipi principali di cuffie VR:
 - **Cuffie VR collegate:** Queste cuffie sono collegate a un potente PC o a una console di gioco e offrono prestazioni e grafica di alta qualità. Ne sono un esempio Oculus Rift, HTC Vive e PlayStation VR. Le cuffie Tethered sono adatte per applicazioni di formazione VR ad alta fedeltà che richiedono immagini e interazioni dettagliate.
 - **Cuffie VR autonome:** Queste cuffie hanno capacità di elaborazione integrate, eliminando la necessità di un PC o di una console separata. Ne sono un esempio Oculus Quest e HTC Vive Focus. Le cuffie autonome



offrono una maggiore mobilità e facilità di configurazione, rendendole adatte a scenari di formazione che richiedono flessibilità e portabilità.

- **Controllori di movimento:** I controller di movimento sono dispositivi portatili che consentono agli utenti di interagire con gli ambienti e gli oggetti virtuali in VR. In genere sono dotati di pulsanti, grilletti e sensori di movimento per tracciare i movimenti della mano e i gesti. I controller di movimento consentono esperienze di formazione pratica, come la manipolazione di oggetti, l'esecuzione di simulazioni e la pratica di abilità.
- **Sistemi di tracciamento su scala locale:** I sistemi VR su scala locale utilizzano sensori o telecamere esterne per tracciare i movimenti dell'utente all'interno di uno spazio fisico, consentendogli di camminare e interagire con gli ambienti virtuali. Questi sistemi offrono un livello superiore di immersione e di realismo, soprattutto per gli scenari di formazione che richiedono consapevolezza spaziale e movimento fisico.
- **Dispositivi di feedback aptico:** I dispositivi di feedback aptico forniscono un feedback tattile agli utenti, migliorando il senso di presenza e di immersione nella VR. Ne sono un esempio i guanti aptici, i giubbotti e i controller dotati di motori a vibrazione o meccanismi di feedback di forza. I dispositivi di feedback aptico possono simulare sensazioni come il tatto, la consistenza e l'impatto, arricchendo l'esperienza formativa e migliorando i risultati dell'apprendimento.
- **Tecnologia di tracciamento oculare:** La tecnologia di tracciamento oculare monitora i movimenti degli occhi e lo sguardo dell'utente all'interno degli ambienti VR. Queste informazioni possono essere utilizzate per analizzare il coinvolgimento, l'attenzione e il comportamento dell'utente, fornendo indicazioni preziose per ottimizzare i contenuti formativi e le interazioni. La tecnologia di eye-tracking consente inoltre interazioni più naturali e intuitive, come la selezione e la navigazione basate sullo sguardo.
- **Sensori biometrici:** I sensori biometrici misurano segnali fisiologici come la frequenza cardiaca, la respirazione e la conduttanza cutanea, consentendo agli istruttori di monitorare i livelli di stress, l'eccitazione e il carico di lavoro cognitivo dell'utente durante le sessioni di formazione VR. Questo feedback può essere utilizzato per adattare gli scenari di formazione in tempo reale, garantendo un coinvolgimento e un rendimento ottimali.

Un altro aspetto da considerare è l'**integrazione dei moduli di formazione AR/VR con i sistemi di gestione dell'apprendimento (LMS)** per gestire i progressi degli utenti, monitorare le prestazioni e rilasciare certificazioni. Questo aspetto è legato al **cloud computing**, che svolge un ruolo cruciale nell'implementazione di soluzioni di formazione in realtà aumentata e virtuale (AR/VR), fornendo infrastrutture, storage e potenza di

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

calcolo scalabili. Ecco un approfondimento su come il cloud computing supporta la formazione AR/VR:

- **Scalabilità:** Le piattaforme cloud come Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure e Google Cloud offrono risorse scalabili per gestire carichi di lavoro variabili associati alla formazione AR/VR. Questa scalabilità garantisce che le applicazioni di formazione possano far fronte alle fluttuazioni della domanda degli utenti senza che le prestazioni si riducano.
- **Storage:** Le applicazioni di formazione AR/VR spesso generano e consumano grandi quantità di dati, tra cui modelli 3D, texture, audio e interazioni con gli utenti. Le soluzioni di archiviazione cloud forniscono un'archiviazione affidabile e scalabile per queste risorse, consentendo un facile accesso e gestione da qualsiasi luogo con una connessione a Internet.
- **Potenza di calcolo:** Il rendering di ambienti AR/VR immersivi e l'elaborazione di simulazioni complesse richiedono notevoli risorse di calcolo. Le macchine virtuali (VM) e le istanze di GPU basate sul cloud forniscono la potenza di calcolo necessaria per offrire esperienze di formazione di alta qualità senza richiedere hardware costoso in sede.
- **Consegna dei contenuti:** Le reti di distribuzione dei contenuti nel cloud (CDN) assicurano una consegna a bassa latenza dei contenuti AR/VR agli utenti finali di tutto il mondo. Questo è fondamentale per ridurre al minimo i ritardi e fornire un'esperienza di formazione fluida e reattiva, soprattutto per i team distribuiti o gli studenti remoti.
- **Collaborazione e accessibilità:** Le piattaforme AR/VR basate su cloud facilitano la collaborazione tra team distribuiti, fornendo un accesso centralizzato ai contenuti formativi e strumenti di collaborazione in tempo reale. Gli utenti possono accedere ai moduli di formazione da qualsiasi dispositivo dotato di connettività Internet, consentendo opzioni di apprendimento flessibili e remote.
- **Efficienza dei costi:** Il cloud computing offre un modello di prezzo pay-as-you-go, che consente alle organizzazioni di ottimizzare i costi in base all'utilizzo effettivo. Questo elimina la necessità di investimenti iniziali in infrastrutture hardware e consente un utilizzo efficiente delle risorse, riducendo in ultima analisi i costi complessivi della formazione.
- **Sicurezza e conformità:** I fornitori di cloud offrono solide funzioni di sicurezza e certificazioni di conformità per garantire la riservatezza, l'integrità e la disponibilità dei dati di formazione AR/VR. Ciò include la crittografia, i controlli di accesso, le opzioni di residenza dei dati e la conformità agli standard e alle normative del settore.
- **Integrazione con altri servizi:** Le piattaforme cloud offrono un'ampia gamma di servizi e API che facilitano l'integrazione con altri strumenti e sistemi software. Ciò include l'integrazione con sistemi di gestione dell'apprendimento (LMS),

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

piattaforme di analisi, servizi di autenticazione e API di terze parti per ulteriori funzionalità.

- **Aggiornamenti e manutenzione:** Il cloud computing solleva le organizzazioni dall'onere di gestire l'infrastruttura hardware e gli aggiornamenti software. I fornitori di cloud computing si occupano delle attività di manutenzione, quali patch, scaling e upgrade, consentendo alle organizzazioni di concentrarsi sullo sviluppo e sul miglioramento delle applicazioni di formazione AR/VR.

3.6. Scenari didattici di realtà aumentata e virtuale per la formazione professionale nel turismo

Per progettare al meglio le attività formative che utilizzano le tecnologie AR e VR, sono state preparate 10 schede (rappresentazioni di scenari educativi) per 10 diversi cluster, formate attraverso la ricerca e l'analisi di numerosi progetti di apprendimento AR/VR e applicabili anche a interventi educativi nel settore turistico (ospitalità e ristorazione). L'approccio metodologico, i cluster e il glossario applicati sono adattati da una guida preparata dall'Istituto Federale Tedesco per l'Istruzione e la Formazione Professionale (BIBB)²², che, tra le altre cose, ha adattato la tassonomia di Bloom alla formazione in realtà aumentata/virtuale e mista. In primo luogo, iniziamo con l'identificazione dei metodi didattici, che possono essere riassunti come segue:

- **Pratica e ripetizione:** Gli esercizi vengono ripetuti durante la formazione finché l'allievo non raggiunge la padronanza, come ad esempio specifici movimenti delle mani con macchinari o attrezzature.
- **Dimostrazione e imitazione:** I formatori mostrano l'esecuzione di particolari compiti professionali e ne illustrano la metodologia. I discenti osservano, si informano e alla fine eseguono loro stessi i compiti.
- **Apprendimento orientato al compito:** Le nuove conoscenze vengono assimilate dai discenti attraverso il completamento di compiti ed esercizi. In genere, il feedback viene fornito dopo la fase di esercitazione. Gli strumenti digitali consentono agli insegnanti di offrire un feedback immediato, soprattutto negli esercizi interattivi.
- **Insegnamento del metodo scientifico:** Questo approccio pedagogico inizia con la presentazione di un "problema", come un fenomeno scientifico o una funzione tecnica. Gli studenti hanno il compito di definire il problema e, attingendo alle loro conoscenze, di elaborare autonomamente concetti per la sua risoluzione o spiegazione (formando un'ipotesi), di testare tale ipotesi e di valutarne i risultati.
- **Apprendimento a circuito:** Un metodo di strutturazione dell'istruzione in cui gli studenti si impegnano tipicamente in attività pratiche autogestite, utilizzando

²² <https://www.bibb.de/en/148130.php>



materiali o supporti preparati in precedenza e disposti in varie stazioni dell'ambiente di apprendimento.

- **Apprendimento basato su progetti:** Istruzione incentrata su incarichi pratici rilevanti per la futura pratica professionale. Gli studenti sono incaricati, da soli o dagli istruttori, di portare a termine un progetto in collaborazione. Questo progetto comporta una sfida tecnica per la quale gli studenti elaborano potenziali soluzioni, ricevendo una guida ma lavorando in larga misura in modo indipendente entro un periodo di tempo definito.
- **Apprendimento attraverso l'insegnamento:** gli studenti assumono il ruolo di educatori per approfondire la comprensione della materia. Ciò può comportare l'organizzazione di lezioni o presentazioni o la creazione di materiale didattico come video didattici.
- **Educazione aperta:** Un approccio didattico che consente agli studenti di scegliere i tempi, i luoghi e i contenuti del loro apprendimento. Gli studenti possono optare per lo studio individuale o di gruppo e selezionare i metodi di apprendimento preferiti.
- **Lavoro libero:** Fornisce agli studenti un'autonomia significativa e un'agenzia personale. Rappresenta un'estensione dell'istruzione aperta, in cui gli studenti stabiliscono i propri obiettivi di apprendimento e si sforzano di raggiungerli attraverso sforzi autonomi.
- **Apprendimento su richiesta** (ad esempio, durante il lavoro quotidiano o la formazione in azienda): L'apprendimento avviene all'interno del flusso di lavoro, quando è necessario o ritenuto utile. I discenti hanno accesso a materiali didattici e risorse formative pertinenti per affrontare direttamente le domande o le sfide operative.
- **Pratica riflessiva:** Gli studenti si impegnano in una pratica auto-riflessiva sul loro percorso di apprendimento (ad esempio, all'interno di un progetto di apprendimento) documentando i loro progressi e/o articolando gli ostacoli incontrati. Queste pratiche riflessive sono condivise con gli istruttori per determinare in modo collaborativo i passi successivi.
- **Apprendimento collaborativo:** Gli studenti formano gruppi per acquisire in modo indipendente nuove conoscenze e portare a termine compiti specifici. Attraverso la collaborazione, gli studenti si forniscono reciprocamente un feedback per raggiungere obiettivi di apprendimento condivisi.

Secondo la suddetta Guida, la tassonomia di Bloom (obiettivi di apprendimento) "adattata" per la formazione in VR/AR può essere incrociata con i metodi didattici elencati, come mostrato nella tabella seguente.

Obiettivi di apprendimento	Metodi didattici
Ricordare	Pratica e ripetizione



Co-funded by the European Union

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Obiettivi di apprendimento	Metodi didattici
	Dimostrazione e imitazione Apprendimento orientato al compito
Comprendere	Apprendimento orientato al compito Insegnare il metodo scientifico Apprendere attraverso l'insegnamento Apprendimento basato su progetti Apprendimento su richiesta Apprendimento collaborativo
Applicare	Pratica e ripetizione Dimostrazione e imitazione Apprendimento orientato al compito Apprendimento a circuito Gamificazione
Analizzare	Insegnamento del metodo scientifico Educazione aperta Lavoro libero Apprendimento collaborativo
Valutare	Insegnamento del metodo scientifico Educazione aperta Apprendimento basato su progetti Pratica riflessiva
Percepire e reagire a nuovi stimoli	Dimostrazione e imitazione Apprendimento orientato al compito Apprendimento su richiesta
Valutare le cose in modo etico e agire in modo etico	Insegnare il metodo scientifico Educazione aperta Apprendimento attraverso l'insegnamento Lavoro libero Apprendimento basato su progetti Gamification Pratica riflessiva Apprendimento collaborativo
Organizzare	Dimostrazione e imitazione Apprendimento orientato al compito Apprendimento basato su progetti Apprendimento a circuito Gamification
Regolazione (macchine/dispositivi)	Dimostrazione e imitazione Apprendimento orientato al compito Apprendimento attraverso l'insegnamento Apprendimento a circuito Gamification Apprendimento su richiesta
Reagire con il supporto	Dimostrazione e imitazione Apprendimento orientato al compito Apprendimento a circuito

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Obiettivi di apprendimento	Metodi didattici
	Apprendimento su richiesta
Reagire in modo autonomo	Pratica e ripetizione Dimostrazione e imitazione Apprendimento orientato al compito
Rispondere in modo complesso	Insegnamento del metodo scientifico Educazione aperta Lavoro gratuito Apprendimento basato su progetti Apprendimento su richiesta Pratica riflessiva Apprendimento collaborativo
Adattare	Dimostrazione e imitazione Apprendimento orientato al compito Gamification Apprendimento basato su progetti Apprendimento su richiesta
Creare/creare cose nuove	Insegnamento del metodo scientifico Educazione aperta Apprendimento attraverso l'insegnamento Lavoro libero Apprendimento basato su progetti Gamification Pratica riflessiva Apprendimento collaborativo

Fonte: *Planning the Use of Augmented and Virtual Reality for Vocational Education and Training - A Practical Guide (Pianificare l'uso della realtà aumentata e virtuale per l'istruzione e la formazione professionale - Una guida pratica).*



Co-funded by the
European Union

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

Di seguito sono riportate le schede di 10 "**Scenari educativi**" la cui caratteristica è quella di essere applicabili, in termini ampi, a diversi settori tra cui quello relativo al progetto VIRTUAL, ovvero l'ospitalità e la ristorazione.

1. IMPEGNARSI CON LE MACCHINE

ACQUISIZIONE DI UNA COMPrensIONE PIÙ APPROFONDATA DI STRUMENTI COMPLESSI

2. SVILUPPO DI ABILITÀ MOTORIE

PRATICA DI SEQUENZE DI MOVIMENTO SPECIFICHE

3. INTERAZIONE CON L'AVATAR

SIMULAZIONI CON FIGURE UMANE VIRTUALI

4. GESTIONE DI SITUAZIONI NON FAMILIARI

FORMAZIONE COMPORTAMENTALE PER PREPARARSI A SITUAZIONI INASPETTATE

5. SICUREZZA E PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI

FORMAZIONE PER RIDURRE I RISCHI E COMPRENDERE I PROTOCOLLI DI SICUREZZA

6. SVILUPPO DI COMPETENZE PROFESSIONALI

FORMAZIONE PROFESSIONALE ADEGUATA A DIVERSI SETTORI DI COMPETENZA

7. COMPrensIONE DEI FENOMENI NATURALI E DELLA FISICA

SPIEGAZIONE DI PRINCIPI E FENOMENI SCIENTIFICI

8. RAFFORZAMENTO DELLE COMPETENZE SOCIALI

FORMAZIONE PER MIGLIORARE LE CAPACITÀ COMUNICATIVE E INTERPERSONALI

9. PROCESSO DECISIONALE ETICO

FORMAZIONE PER PROMUOVERE LA RIFLESSIONE SULLE IMPLICAZIONI ETICHE DELLE AZIONI.

10. UTILIZZO DI STRUMENTI DI AUTHORING

UTILIZZO DI AMBIENTI DI PROGETTAZIONE PER SVILUPPARE SCENARI DI APPRENDIMENTO AR/VR



1. Impegnarsi con le macchine

Acquisizione di una comprensione più approfondita di strumenti complessi

Applicazione in situazioni professionali

L'obiettivo dei progetti all'interno di questo scenario educativo è quello di far conoscere agli studenti il funzionamento di macchine e impianti (cluster). L'obiettivo è quello di dotarli delle competenze necessarie per far funzionare queste macchine in modo efficiente e, se necessario, per effettuare la manutenzione e le riparazioni. L'utilizzo di una rappresentazione in ambiente 3D è adottato come metodo per illustrare dettagli complessi che potrebbero non essere facilmente osservabili in ambienti reali. Inoltre, immergendo i discenti nelle operazioni delle macchine all'interno di questo ambiente, si vuole evocare un coinvolgimento emotivo con la materia.

Nel settore turistico, questo Scenario può essere applicato all'insegnamento dell'uso di alcune macchine come: attrezzature presenti nelle cucine, lavanderie, impianti di riscaldamento ed elettrici, attrezzature per la pulizia e la sanificazione degli ambienti, attrezzature sportive e per il fitness negli hotel, ecc.

Requisiti tecnologici

Praticamente ogni configurazione tecnica offre opportunità di comprensione e interazione con le macchine. Attualmente, la Realtà Virtuale (VR) è molto più utilizzata della Realtà Aumentata (AR), e spesso utilizza gemelli digitali generati al computer invece di migliorare i macchinari reali. I dispositivi di input che forniscono sei gradi di libertà (DoF) sono i più adatti a far funzionare ed esplorare queste macchine in modo creativo, consentendo agli utenti di gestire in modo intuitivo gli oggetti virtuali. Possono essere utilizzati anche dispositivi aptici (come guanti o giubbotti aptici) che trasmettono all'utente il senso del tatto attraverso le vibrazioni, migliorando le esperienze virtuali.

Obiettivo

Lo scenario è ampiamente applicabile a tutti i gruppi target, ma si rivela particolarmente utile per i tirocinanti e i giovani adulti/neofiti.

Obiettivi di apprendimento

Dato l'uso "limitato" di macchinari e attrezzature nel settore turistico, gli obiettivi di apprendimento ipotizzabili della tassonomia di Bloom adattata/rivista sono i principali:

- Comprendere
- Applicare
- Adattare

Metodi didattici



Apprendimento orientato al compito; Insegnamento del metodo scientifico; Apprendimento attraverso l'insegnamento; Apprendimento basato su progetti; Apprendimento su richiesta; Apprendimento collaborativo; Pratica e ripetizione; Dimostrazione e imitazione; Apprendimento basato su circuiti; Gamificazione

2. Sviluppo delle abilità motorie

Pratica di sequenze di movimento specifiche

Applicazione in situazioni professionali

In questo scenario educativo, le sequenze di movimento professionali vengono esercitate in un ambiente privo di rischi. Analogamente alle applicazioni di gioco che affinano le tecniche sportive, come il gioco del bowling o le tecniche/movimenti dello yoga, questo scenario si concentra sulla precisione e sulla coerenza nell'allenamento delle abilità motorie. Compiti utili per realizzare assemblaggi a incastro, come la creazione di incastri tra pezzi di legno utilizzando tecniche come i tagli a coda di rondine o a mortasa e tenone, che richiedono precisione nella marcatura e nel taglio del legno per un incastro perfetto. Inoltre, i sistemi di assistenza forniscono un feedback in tempo reale sui movimenti eseguiti in modo scorretto, offrendo vantaggi rispetto alla pratica reale. Ciò consente l'apprendimento autonomo senza la necessità di interventi correttivi da parte di un formatore.

Nel settore turistico, questo scenario può essere applicato all'insegnamento di alcuni movimenti e tecniche, ad esempio come spolverare, rifare i letti, caricare la lavastoviglie.

Requisiti tecnologici

I sistemi di realtà virtuale (VR) che consentono e possono catturare i movimenti all'interno di uno spazio, ad esempio attraverso controller (dispositivi) e sistemi di tracciamento adeguati (come il tracciamento inside-out), offrono valide opzioni a questo proposito. A seconda del grado di avanzamento tecnico, può valere la pena considerare anche sistemi in grado di riconoscere la posizione delle dita o altre posture del corpo. Inoltre, i sistemi di input tattile che forniscono un feedback aptico potrebbero essere utili per l'allenamento delle abilità motorie, soprattutto se questi sistemi saranno ulteriormente sviluppati in futuro.

Obiettivo

È possibile soddisfare l'intera gamma di gruppi target, che comprende apprendisti, giovani lavoratori specializzati attualmente impiegati nel settore e persino professionisti esperti. Sono compresi individui di livello principiante, intermedio e avanzato.

Obiettivi di apprendimento

- Ricordare
- Comprendere
- Applicare

Metodi didattici

Pratica e ripetizione; Dimostrazione e imitazione; Apprendimento orientato ai compiti; Insegnamento del metodo scientifico; Apprendimento attraverso l'insegnamento; Apprendimento basato su progetti; Apprendimento su richiesta; Apprendimento collaborativo; Pratica e



ripetizione; Dimostrazione e imitazione; Apprendimento orientato ai compiti; Apprendimento basato su circuiti; Gamification



Co-funded by the
European Union

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

3. Interazione con l'avatar

Simulazione con figure umane virtuali

Applicazione in situazioni professionali

In questo scenario educativo, l'accento è posto sull'interazione tattile o aptica con gli individui, in particolare in contesti diagnostici o di emergenza. Di conseguenza, i progetti in questo ambito riguardano spesso procedure infermieristiche o mediche. L'assistenza infermieristica e la medicina d'urgenza presentano ampie opportunità di errore per gli operatori alle prime armi. La formazione su pazienti reali comporta dei rischi. Questi sistemi VR sono in grado di fornire un feedback sull'accuratezza delle procedure di cura.

Nel settore del turismo, questo scenario non trova un'applicazione diffusa. In alcuni casi, il personale dell'hotel può assistere gli ospiti a mobilità ridotta nell'ingresso o nell'uscita dalle strutture alberghiere/ristorative, fornendo un supporto fisico, ad esempio offrendo un braccio per l'assistenza. Se l'hotel offre servizi termali come massaggi, trattamenti viso o corpo, ci sarà un contatto fisico diretto tra il terapeuta e il cliente durante la sessione.

Un'altra situazione riguarda problemi di salute improvvisi degli ospiti che richiedono un'assistenza medica immediata, come attacchi cardiaci, ictus, reazioni allergiche o lesioni. È importante che il personale sia addestrato al primo soccorso.

Requisiti tecnologici

Come per lo sviluppo delle abilità motorie, i sistemi di realtà virtuale sono utili anche in questo contesto, a condizione che siano in grado di catturare accuratamente i movimenti all'interno degli spazi reali utilizzando metodi di input (come i controller) e sistemi di tracciamento (ad esempio, tracciamento interno-esterno) adeguati e di replicarli negli ambienti VR. In futuro, diventeranno sempre più importanti anche i sistemi con capacità di tracciamento avanzate (come il riconoscimento delle singole dita o delle posture dell'intero corpo) e i sistemi di input tattile (in grado di fornire funzionalità come il feedback aptico).

Obiettivo

I principali beneficiari di questo scenario educativo sono i tirocinanti, i neofiti del settore e i professionisti esperti.

Obiettivi di apprendimento

Considerare la pratica "limitata" di attività che comportano il contatto fisico con il cliente nel settore del turismo e della ristorazione

- Comprendere
- Applicare

Metodi didattici

Apprendimento orientato al compito; Insegnamento del metodo scientifico; Apprendimento attraverso l'insegnamento; Apprendimento basato su progetti; Apprendimento su richiesta; Apprendimento collaborativo; Pratica e ripetizione; Dimostrazione e imitazione; Apprendimento a circuito; Gamification

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

4. Gestire situazioni non familiari

Formazione comportamentale per prepararsi a situazioni inaspettate

Applicazione in situazioni professionali

Alcuni scenari richiedono una certa pratica, anche se si spera che non si verifichino mai. I metodi di apprendimento tradizionali, come i corsi di primo soccorso o le esercitazioni di sicurezza antincendio, affrontano questi tipi di aree di formazione. Queste pratiche possono essere replicate anche in Realtà Virtuale (VR) o Realtà Aumentata (AR). L'obiettivo è quello di consentire ai discenti di afferrare e interiorizzare completamente sequenze specifiche, mettendoli in grado di intraprendere azioni appropriate in situazioni inaspettate. Il vantaggio di queste simulazioni è la possibilità di esercitarsi in scenari di emergenza senza rischiare di danneggiare persone o cose.

Nel settore turistico, questo scenario può essere applicato per insegnare come reagire in molte situazioni possibili, come ad esempio:

- Incendi: possono verificarsi per varie cause, come cortocircuiti, surriscaldamento di apparecchi elettrici, fiamme libere o fumo.
- Furti o crimini: Gli hotel possono essere soggetti a furti, rapine o altri atti criminali. Sono importanti misure di sicurezza efficaci come sistemi di videosorveglianza, personale di sicurezza e protocolli per la gestione delle situazioni di emergenza.
- Allagamenti o fughe di gas: Malfunzionamenti delle tubature o perdite di gas possono causare allagamenti o situazioni di pericolo.
- Condizioni meteorologiche estreme: Temporalità, inondazioni, uragani o altre condizioni meteorologiche estreme possono rappresentare un pericolo per gli ospiti e le strutture.
- Attacchi terroristici o minacce alla sicurezza.

È molto importante che gli hotel e i ristoranti dispongano di piani di emergenza ben definiti e che il personale sia addestrato a rispondere in modo appropriato a qualsiasi situazione di emergenza che possa verificarsi.

Requisiti tecnologici

Le configurazioni tecniche sono vantaggiose quando consentono un maggior numero di gradi di libertà, permettendo una più ampia gamma di movimenti, e quando le azioni possono essere controllate direttamente tramite controller o dispositivi simili. Questo è un settore in cui i continui progressi tecnologici, in particolare nel campo del feedback aptico, diventeranno sempre più importanti in futuro. Inoltre, quanto più coinvolgente è l'ambiente di apprendimento - grazie a fattori quali l'uso di Head-Mounted-Display, un'ambientazione VR realistica e avatar dal design convincente - tanto più emotivamente coinvolgente e completa sarà l'esperienza di apprendimento.

Obiettivo

Il personale esperto è marginalmente più incline a essere avvicinato, ma questo scenario comprende individui giovani in grado di impegnarsi in scenari nuovi sia a livello introduttivo che di competenza.

Obiettivi di apprendimento

- Comprendere
- Applicare
- Analizzare

Metodi didattici Apprendimento orientato al compito; Apprendimento attraverso l'insegnamento; Apprendimento basato su progetti; Apprendimento su richiesta; Apprendimento collaborativo; Pratica e ripetizione; Dimostrazione e imitazione; Apprendimento basato su circuiti; Istruzione aperta; Lavoro libero

5. Sicurezza e prevenzione degli infortuni

Formazione per ridurre i rischi e comprendere i protocolli di sicurezza

Applicazione in situazioni professionali

In questo scenario formativo, è possibile monitorare le prestazioni dei lavoratori durante la formazione sulla sicurezza, individuando eventuali aree di miglioramento e fornendo un feedback in tempo reale. Con la realtà virtuale è possibile creare simulazioni di formazione realistiche su argomenti come la sicurezza delle scale, l'uso di dispositivi di protezione o la gestione di carichi pesanti.

L'impiego di un ambiente di apprendimento in realtà virtuale (VR) offre la possibilità di dare vita a contenuti banali, anche in contesti di insegnamento e apprendimento in aula. La natura dinamica della VR aiuta a promuovere una comprensione più profonda delle motivazioni alla base di specifiche normative.

Nel settore turistico, questo scenario può essere applicato all'insegnamento dell'adozione di procedure relative alla sicurezza alimentare, all'igiene personale e all'uso corretto delle attrezzature, ad esempio nelle attività di ristorazione (come l'uso dei coltelli da cucina, le tecniche di utilizzo del forno, lo smaltimento sicuro dei rifiuti alimentari e la separazione dei rifiuti pericolosi, ecc.) In particolare nelle attività di ristorazione, è importante comprendere i principi di base della sicurezza alimentare, come la manipolazione sicura degli alimenti, la prevenzione della contaminazione incrociata e la conservazione sicura degli alimenti, per garantire la conformità alle norme sanitarie e prevenire le malattie di origine alimentare.

Requisiti tecnologici

Questo scenario viene utilizzato per replicare strutture tecniche come estintori, forni, coltelli e altri utensili potenzialmente pericolosi, consentendo la pratica di protocolli di prevenzione e sicurezza pertinenti. La riproduzione di tali dispositivi in un ambiente generato al computer può richiedere tempo e denaro, anche se l'utilizzo di dati CAD esistenti può accelerare questo processo. Inoltre, questo scenario di apprendimento sfrutta più gradi di libertà (DoF). Inoltre, un gemello digitale deve comprendere impostazioni complete per replicare accuratamente situazioni di guasto o di emergenza.

Obiettivo

I principianti in questi campi tematici, ovvero il target principale, sono i giovani in formazione e i giovani adulti/neodiplomati. Tuttavia, è possibile coinvolgere anche personale esperto. Senza dubbio, l'ambiente VR aumenta la motivazione dei partecipanti.

Obiettivi di apprendimento

- Comprendere
- Applicare

Metodi didattici

Pratica e ripetizione; Dimostrazione e imitazione; Apprendimento orientato al lavoro



6. Sviluppo di competenze professionali

Formazione professionale adattata a diversi settori di competenza

Applicazione in situazioni professionali

Questo gruppo educativo comprende tutti i progetti e le applicazioni finalizzati all'acquisizione di competenze specifiche per le professioni. Alcuni possono essere rivolti a più gruppi professionali (ad esempio, un'applicazione che si concentra sulla visione spaziale), mentre altri sono pensati per gli apprendisti cuochi o per il personale dell'industria tipografica, ad esempio.

Quando si parla di Competenze professionali, non si parla solo di conoscenze specialistiche, ma anche di applicazione di queste conoscenze in varie situazioni, anche non familiari. In altre parole, l'accento è posto sulle competenze di occupabilità.

Pertanto, tutti gli obiettivi di apprendimento e i concetti didattici delineati sono potenziali opzioni. Per definire l'obiettivo di apprendimento, la natura delle rispettive competenze professionali deve essere specificata in modo più dettagliato. I regolamenti o gli standard di formazione pertinenti per le competenze professionali possono servire come punti di partenza a questo proposito.

Nel settore turistico, questo scenario può essere applicato a molte situazioni, come la registrazione degli ospiti in arrivo, l'assegnazione delle camere, la preparazione dei pasti e il servizio a tavola, ma anche la promozione dell'azienda, il monitoraggio del budget e l'ottimizzazione della redditività, per citare solo alcuni esempi tra i tanti.

Requisiti tecnologici

La varietà di applicazioni raccolte in questo cluster rende difficile offrire raccomandazioni universalmente applicabili per quanto riguarda le configurazioni tecniche. Tuttavia, i punti di riferimento iniziali possono essere ricavati dagli altri scenari educativi descritti in precedenza e dai loro corrispondenti obiettivi di apprendimento.

Obiettivo

Le iniziative di apprendimento incentrate sull'occupazione che utilizzano l'AR/VR potrebbero teoricamente essere utili a tutti i target, ma sono particolarmente adatte a giovani individui/apprendisti e giovani adulti a livello introduttivo. Inoltre, anche gli individui con disabilità possono essere efficacemente indirizzati.

Obiettivi di apprendimento

A seconda delle competenze professionali da formare

Metodi didattici

A seconda delle competenze professionali da formare



7. Comprensione dei fenomeni naturali e della fisica

Spiegazione di principi e fenomeni scientifici

Applicazione in situazioni professionali

In questo scenario educativo, sebbene questo scenario di apprendimento AR/VR si concentri su conoscenze specialistiche, la sua attenzione principale è rivolta alle materie STEM tradizionali, come la tecnologia informatica e le scienze. La memorizzazione a memoria di formule e definizioni può scoraggiare molti giovani, ma c'è un notevole potenziale nello sperimentare in prima persona fenomeni naturali e tecnici attraverso l'AR/VR. Gli scenari basati sui giochi servono come punto di partenza primario, accentuando gli aspetti esperienziali e sperimentali delle scienze.

Nel settore turistico, questo scenario può essere applicato per insegnare diversi tipi di attività possibili:

- Gestione finanziaria, per gestire l'inventario, calcolare costi e ricavi, stabilire i prezzi, effettuare ordini di fornitura e gestire il budget complessivo.
- Misurazione e conversioni: conoscenza delle unità di misura di base e delle conversioni utilizzate in cucina, come grammi, millilitri, once, tazze, ecc.
- Proporzioni e diluizioni: proporzioni e diluizioni per la preparazione di bevande e cocktail, per la miscelazione di condimenti e salse e per mantenere la coerenza dei piatti serviti.
- Conoscenza degli ingredienti e delle allergie alimentari: conoscere gli ingredienti utilizzati nei piatti, le potenziali allergie alimentari e le restrizioni dietetiche dei clienti, per fornire informazioni accurate e sicure e preparare piatti adatti alle varie esigenze alimentari.
- Capacità di calcolare percentuali: calcolare percentuali per sconti, mance, aumenti di prezzo o per determinare la composizione di una miscela di ingredienti.
- Capacità di problem solving, per risolvere problemi matematici improvvisi o complessi che possono sorgere durante le operazioni quotidiane, come calcoli di valuta, correzioni di ordini o gestione del flusso di lavoro.

Requisiti tecnologici

La varietà di applicazioni raccolte in questo gruppo rende difficile offrire raccomandazioni universalmente applicabili per quanto riguarda le configurazioni tecniche. Tuttavia, i punti di riferimento iniziali possono essere ricavati dagli altri scenari educativi descritti in precedenza e dai loro corrispondenti obiettivi di apprendimento.

Obiettivo

Le iniziative di apprendimento incentrate sull'occupazione che utilizzano l'AR/VR potrebbero teoricamente essere utili a tutti i target, ma sono particolarmente adatte a giovani individui/apprendisti e giovani adulti a livello introduttivo. Inoltre, anche gli individui con disabilità possono essere efficacemente indirizzati.

Obiettivi di apprendimento

A seconda delle competenze da formare

Metodi didattici

A seconda delle competenze da formare

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.



Co-funded by the
European Union

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.



Co-funded by the
European Union

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

8. Migliorare le competenze sociali

Formazione per migliorare le competenze comunicative e interpersonali

Applicazione in situazioni professionali

A proposito di questo scenario educativo, alcuni sostengono che le competenze personali, come le capacità di interazione, di comunicazione o di leadership, non possono essere insegnate efficacemente utilizzando strumenti di apprendimento digitali. Essi sostengono che l'approccio faccia a faccia e l'interazione diretta con un insegnante siano gli unici metodi efficaci, soprattutto se si considerano strumenti di apprendimento più convenzionali come gli e-book o i corsi di formazione basati sul web. Tuttavia, gli scenari educativi AR/VR, che mirano a trasmettere competenze sociali, danno priorità alle abilità pratiche attraverso l'interazione con altri individui (o avatar) in un ambiente AR o VR. Un vantaggio di questo approccio è la creazione di uno "spazio protetto", che aiuta a superare le inibizioni. In questo ambiente, non c'è bisogno di temere l'esame degli altri mentre si lavora per migliorare le capacità di comunicazione.

Nel settore turistico, questo scenario può essere applicato per insegnare, almeno, come:

- Comunicare efficacemente con gli ospiti, i colleghi e le altre parti interessate. Questo include la comunicazione verbale, l'ascolto attivo e le abilità di comunicazione non verbale.
- Essere empatici, cooperativi e diplomatici nelle interazioni con gli altri.
- Collaborare e lavorare in gruppo e contribuire al raggiungimento di obiettivi comuni.
- Pensare in modo critico e risolvere i problemi in modo rapido ed efficace è importante in un ambiente dinamico e veloce. Ciò include l'essere intraprendenti, adattabili e proattivi nell'affrontare le sfide.
- Comprendere e immedesimarsi nei sentimenti e nei punti di vista degli ospiti.
- Essere adattabili e flessibili nel rispondere a circostanze mutevoli.

Requisiti tecnologici

Molte iniziative utilizzano video a 180° o a 360° che mostrano attività che gli studenti possono osservare da diverse prospettive. A differenza dei video didattici tradizionali, i video a 360° offrono una qualità immersiva, aumentando il senso di partecipazione e il coinvolgimento emotivo dei discenti. Alcuni scenari sono pensati per gli studenti da una posizione stazionaria, mentre altri beneficiano della libertà di movimento all'interno di ambienti di realtà virtuale (VR). Quando si scelgono apparecchiature per la realtà aumentata (AR) o la VR, è essenziale considerare queste configurazioni e garantire la compatibilità con le specifiche tecniche necessarie, come i gradi di libertà (DoF).

L'obiettivo

Il pubblico di riferimento è composto da tirocinanti e giovani adulti alle prime armi, ma può anche includere educatori e personale docente/formatore.

Obiettivi di apprendimento

Comprendere; Analizzare; Valutare; Percepire e reagire a nuovi stimoli.

Metodi didattici

Pratica riflessiva; Dimostrazione e imitazione



9. Processo decisionale etico

Formazione volta a promuovere la riflessione sulle implicazioni etiche delle azioni.

Applicazione in situazioni professionali

In questo gruppo educativo, le applicazioni di apprendimento coprono una serie di scenari educativi, tra cui esercizi che utilizzano avatar, sviluppo di abilità motorie, gestione di situazioni non familiari e miglioramento delle competenze sociali. Oltre a questi obiettivi di apprendimento, le applicazioni di apprendimento possono anche mirare a instillare principi etici e a spingere gli utenti a riflettere sulle loro azioni. Ciò potrebbe comportare l'incoraggiamento di azioni che vanno a beneficio di altri o la presentazione di scenari in cui vengono intraprese azioni per prevenire danni ad altri.

Nel settore del turismo, questo scenario può essere applicato per insegnare come:

- adottare pratiche sostenibili per ridurre l'impatto ambientale dell'hotel/ristorante, come il risparmio energetico, il riciclaggio dei rifiuti, l'uso responsabile dell'acqua e l'uso di materiali ecologici.
- garantire un ambiente di lavoro inclusivo e diversificato, promuovendo le pari opportunità e rispettando tutti gli individui indipendentemente da razza, sesso, orientamento sessuale o religione.
- collaborare con organizzazioni e iniziative locali per sostenere lo sviluppo socio-economico delle comunità ospitanti.
- informare e sensibilizzare gli ospiti sull'importanza di un turismo responsabile e sostenibile, offrendo opzioni eco-compatibili e promuovendo attività culturali e ricreative che rispettino le tradizioni locali e l'ambiente.

Requisiti tecnologici

Anche in questo campo è possibile utilizzare una vasta gamma di sistemi VR e AR. Tuttavia, in questo caso sono sufficienti configurazioni tecniche di base, in quanto non sono indispensabili ampi gradi di libertà (DoF). Gli ambienti di gioco rappresentati possono essere osservati comodamente in piedi o seduti in uno spazio tridimensionale (3D), senza richiedere agli utenti di interagire con i controller. Al contrario, può essere sufficiente controllare l'applicazione VR attraverso i soli movimenti degli occhi.

Obiettivo

Queste applicazioni educative si rivolgono ai più giovani, compresi i giovani adulti. Tuttavia, possono rivolgersi anche al personale docente.

Obiettivi di apprendimento

- Comprendere
- Valutare le cose in modo etico e agire in modo etico

Metodi didattici

Gamification; Pratica riflessiva; Apprendimento collaborativo; Apprendimento orientato al compito



10. Utilizzare strumenti di authoring

Utilizzo di ambienti di progettazione per sviluppare scenari di apprendimento AR/VR

Applicazione in situazioni professionali

Gli scenari educativi precedenti erano incentrati sul raggiungimento di obiettivi di apprendimento specifici. Questo scenario si addentra nel campo dell'utilizzo di strumenti per creare esperienze AR/VR completamente nuove e adatte a una miriade di applicazioni. Questi strumenti di authoring fungono da catalizzatore, consentendo agli utenti di amalgamare senza soluzione di continuità una serie di elementi esterni nel paesaggio virtuale. Si va dagli oggetti 3D più complessi ai contenuti specializzati, passando per i file video e audio e gli elementi interattivi come i quiz. L'obiettivo principale è la costruzione di scenari di apprendimento virtuali che abbiano la capacità di essere riproposti in diversi contesti educativi, evitando così la necessità di un'ampia riprogrammazione a ogni iterazione. Questo rappresenta un passo inaugurale verso la standardizzazione dei contenuti AR/VR e del loro quadro strutturale sottostante. In questo gruppo, le applicazioni di apprendimento coprono una serie di scenari educativi, tra cui esercizi che utilizzano avatar, sviluppo di abilità motorie, gestione di situazioni non familiari e miglioramento delle competenze sociali. Oltre a questi obiettivi di apprendimento, le applicazioni di apprendimento possono anche mirare a instillare principi etici e a spingere gli utenti a riflettere sulle loro azioni. Ciò potrebbe comportare l'incoraggiamento di azioni che vanno a beneficio di altri o la presentazione di scenari in cui vengono intraprese azioni per prevenire danni ad altri.

Nel settore del turismo, questo scenario non cambia, perché gli strumenti di authoring applicabili dagli insegnanti/formatori sono gli stessi degli altri settori.

Requisiti tecnologici

Spesso questi strumenti di authoring sono costruiti su ambienti di sviluppo disponibili in commercio.

Obiettivo

Queste applicazioni didattiche sono rivolte al personale docente/formatore.

Obiettivi di apprendimento e metodi didattici

Gli strumenti di authoring consentono di realizzare diversi scenari senza richiedere competenze software specialistiche. Di conseguenza, è possibile implementare un ampio spettro di obiettivi di apprendimento e concetti didattici, adattati ai singoli casi d'uso.



Bibliografia

Abdullah M. Al-Ansi, Mohammed Jabooob b, Askar Garad c, Ahmed Al-Ansi, Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education, *Social Sciences & Humanities Open*, Volume 8, Issue 1, 2023, 100532

Antonietti, Alessandro, et al. "Realtà virtuale e ipermedia nell'apprendimento dell'uso del tornio". *Journal of Computer Assisted Learning* 17.2 (2001): 142-155.

Baker, Suzanne C., Ryan K. Wentz e Madison M. Woods. "Uso dei mondi virtuali nell'educazione: Second Life® come strumento educativo". *Insegnamento della psicologia* 36.1 (2009): 59-64.

Blasing, Molly Thomasy. "La seconda lingua in Second Life: Esplorare l'interazione, l'identità e la pratica pedagogica in un mondo virtuale". *The Slavic and East European Journal* (2010): 96-117.

Choi, Dong Hwa, ed. *Strumenti e applicazioni emergenti della realtà virtuale nell'educazione*. IGI Global, 2016.

Dunleavy, Matt, Chris Dede e Rebecca Mitchell. "Possibilità e limiti delle simulazioni immersive di realtà aumentata partecipativa per l'insegnamento e l'apprendimento". *Journal of Science Education and Technology* 18.1 (2009): 7-22.

Jarmon, Leslie, et al. "Insegnamento nel mondo virtuale, apprendimento esperienziale e valutazione: Un corso interdisciplinare di comunicazione in Second Life". *Computers & Education* 53.1 (2009): 169-182.

Jonassen, David H., Kyle L. Peck e Brent G. Wilson. "Apprendimento con la tecnologia: Una prospettiva costruttivista". (1999).

D. Kamińska, T. Sapiński, S. Wiak, T. Tikk, R.E. Haamer, E. Avots, ..., G. Anbarjafari, *Virtual reality and its applications in education: Survey Information*, 10 (10) (2019), p. 318

J.M. Krüger, A. Buchholz, D. Bodemer, *La realtà aumentata nell'istruzione: Tre caratteristiche uniche dal punto di vista dell'utente*, In *Proc. 27th Int. Conf. on Comput. in Educ* (2019), pp. 412-422

O. Lavrentieva, I. Arkhypov, O. Kuchma, A. Uchitel, *Uso di simulatori insieme a realtà virtuale e aumentata nel sistema di formazione professionale dei saldatori: Passato, presente e futuro* (2020)

Martín-Gutiérrez, Jorge, et al. "La realtà aumentata per promuovere l'apprendimento collaborativo e autonomo nell'istruzione superiore". *Computers in Human Behavior* 51 (2015): 752-761.

Merchant, Zahira, et al. "Efficacia dell'istruzione basata sulla realtà virtuale sui risultati di apprendimento degli studenti nell'istruzione K-12 e superiore: Una meta-analisi". *Computers & Education* 70 (2014): 29-40.



Co-funded by the
European Union

EACEA - Erasmus+ Capacity Building in VET, n 101092478 - V.I.R.TU.A.L.

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.

V.T. Nguyen, K. Jung, T. Dang, Creare la realtà virtuale e lo sviluppo della realtà aumentata in classe: È un hype? In 2019 IEEE international conference on artificial Intelligence and virtual reality (AIVR), IEEE (2019), pagg. 212-2125.

Pantelidis, Veronica S. "Motivi per utilizzare la realtà virtuale nei corsi di istruzione e formazione e un modello per determinare quando utilizzare la realtà virtuale". Themes in Science and Technology Education 2.1-2 (2010): 59-70.

Ray, Ananda Bibek e Suman Deb. "Sistemi di realtà virtuale basati su smartphone nell'insegnamento in classe: uno studio sugli effetti dei risultati di apprendimento". Technology for Education (T4E), 2016 IEEE Eighth International Conference on. IEEE, 2016. Rosenblum, Lawrence J. e Robert A. Cross. "La sfida della realtà virtuale". Visualization & modeling (1997): 325-399.

W. Wei, Research progress on virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in tourism and hospitality: Una revisione critica delle pubblicazioni dal 2000 al 2018, Journal of Hospitality and Tourism Technology (2019).

Wu, Hsin-Kai, et al. "Stato attuale, opportunità e sfide della realtà aumentata nell'istruzione". Computers & Education 62 (2013): 41-49.

