BRICKS | TEMA

Didattica immersiva con il video 360°

a cura di:
Stefano Cuomo, Damiana Luzzi e Maria Ranieri

#didatticaimmersiva, #video360, #innovazione

Didattica immersiva e nuove opportunità formative[1]

Nuovi scenari si stanno delineando in ambito educativo grazie alla crescente diffusione delle tecnologie immersive, un ambito che include diverse tipologie di applicativi che spaziano dalla Realtà Virtuale (RV) alla Realtà Aumentata, al Video 360°. Nonostante le differenze, queste tecnologie si distinguono per il fatto che consentono agli utenti di autopercepirsi come realmente presenti in un ambiente non reale (Freina e Ott, 2015), nel quale possono muoversi e con il quale possono interagire. È l'idea di immersività intesa come percezione di essere fisicamente presente in un mondo non-fisico, realizzata attraverso una disconnessione, temporale e spaziale, dal mondo reale, alimentando al tempo stesso un "senso di presenza" attraverso stimoli sensoriali. Il ricorso a questo genere di tecnologie in ambito formativo è associato allo sviluppo di pratiche di sviluppo professionale in lavori ad alto rischio, che possono riguardare ad esempio luoghi fisicamente inaccessibili o pericolosi (Jantakoon et al., 2019). Gli ambienti immersivi consentono infatti di fare esperienza in modo protetto, come nel caso delle simulazioni (Landriscina, 2013), con l'aggiunta di vivere l'esperienza a tutto tondo grazie al senso di presenza determinato dall'immersività tecnologica.

Tra le tecnologie immersive, merita una particolare attenzione il video 360° per due principali ragioni. In primo luogo, il video 360° e i dispositivi ad esso associati per la sua fruizione sono sempre più convenienti (Aguayo et al., 2017) e accessibili, se si considera che tablet e smartphone sono ormai diventati abbastanza robusti da supportarne la riproduzione fluida (Martín-Gutiérrez et al., 2016). In secondo luogo, il video 360° è senza dubbio più coinvolgente rispetto al video tradizionale, sollecitando esperienze immersive (Olmos-Raya et al., 2018), ma diversamente dalla Realtà Virtuale esso non simula l'ambiente reale, bensì lo riproduce, favorendo un'esperienza più autentica e realistica rispetto ad altre tecnologie immersive, grazie all'uso di immagini di ambienti reali.

Sul piano formativo, la ricerca ha messo in luce in particolare i seguenti benefici (Ranieri et al., 2022): maggiore coinvolgimento sul piano affettivo, comportamentale e cognitivo; miglioramento dei livelli di attenzione, dovuto all'aumento del coinvolgimento e alla diminuzione della distrazione; miglioramento dei processi di memorizzazione e *information retention*; miglioramento della capacità di trasferimento di conoscenza ai diversi contesti reali. Non mancano le criticità come, ad esempio, la necessità di formare il personale docente per un uso didattico efficace oppure la carenza di video 360° di qualità, nel caso in cui il docente non fosse in grado di produrre il video e avesse necessità di reperirne sul web.

Dal punto di vista didattico, il video 360° viene soprattutto utilizzato per favorire la familiarizzazione con ambienti e *setting* poco familiari (es. un laboratorio con attrezzature specialistiche), oppure per osservare/studiare ambienti o situazioni (es. una classe con docente e studenti) o ancora nel corso di esami orali o per realizzare attività collaborative in cui gli studenti arricchiscono il video 360° con ulteriori componenti multimediali o elementi di interattività (Evens et al., 2022). Tra le pratiche di insegnamento più diffuse si registrano in particolare le seguenti (Ranieri et al., 2022):

[1] Benché il contributo sia stato congiuntamente ideato dagli autori, Stefano Cuomo ha scritto il paragrafo 3, Damiana Luzzi il paragrafo 2 e Maria Ranieri il paragrafo 1.

- **Lezione**: i video 360° vengono usati per rappresentare una lezione trasmissiva tradizionale che si svolge in una situazione didattica tipica con un focus sull'insegnante in un contesto formale come un'aula o una sala conferenze (ad es., nella formazione dei futuri insegnanti).
- **Modellamento**: i video 360° vengono usati per mostrare procedure e attività concrete; generano un potente senso dello spazio, accresciuto dall'opportunità di osservare in profondità l'ambiente e guardarlo da tutte le angolazioni, con un alto senso di realismo, utile anche per suscitare una reazione emotiva.
- **Esplorazione**: i video 360° possono, in linea di principio, portare gli studenti ovunque e metterli in grado di esplorare qualsiasi luogo: un paesaggio, un ambiente interno o misto (interno ed esterno); aumentano il controllo degli studenti sul processo di apprendimento, incoraggiando nel contempo la curiosità e la scoperta.

Queste potenzialità del video 360° sono state oggetto di studio e sperimentazione nell'ambito di SEPA, un progetto europeo teso al miglioramento delle pratiche didattiche in ambito universitario e, più in generale, nel quadro di un programma di lavoro orientato a favorire i processi di apprendimento, in particolare rispetto al trasferimento degli apprendimenti in situazioni reali. Nel prosieguo, illustreremo finalità e risultati del progetto, focalizzandoci in particolare su alcuni esempi concreti di applicazione di didattica immersiva sia in ambito tecnologico-scientifico che umanistico.

Il progetto SEPA: obiettivi, azioni e risultati

Il progetto SEPA360 (*Supporting Educator's Pedagogical Application of 360° video*) è stato finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Erasmus+ (*Key Action 2 - Strategic Partnerships for higher education*) con l'obiettivo generale di promuovere le competenze digitali dei docenti universitari nel settore delle tecnologie emergenti nel settore educativo, ed in particolare dei video 360°, al fine di migliorare la capacità degli studenti di trasferire quanto appreso nel contesto accademico nel mondo reale e, in particolare, in contesti applicativi e lavorativi non familiari.

Il progetto è coordinato dall'Università di Hull (UK) ed ha come partner, oltre al Dipartimento FORLILPSI dell'Università di Firenze, la Wirtschaftsuniversitat Wien (AT), l'Aristotle University of Thessaliïoniki (GR) e Hogeschool PXL (BE).

Per conseguire l'obiettivo generale sopra illustrato sono stati individuati i seguenti obiettivi specifici:

- migliorare la capacità dei docenti di creare e usare il video 360° in modo efficace;
- mettere in grado i docenti di progettare e realizzare video 360° con elementi di interattività per gli studenti;
- migliorare la capacità degli studenti di operare in situazioni reali ed in contesti operativi non familiari;
- migliorare la capacità istituzionale del sistema dell'Alta formazione per intercettare e sfruttare al meglio le nuove tecnologie.

Tali obiettivi sono stati perseguiti tramite una serie di azioni riconducibili ai seguenti risultati tangibili (*output* di progetto):

- revisione sistematica della letteratura sull'impiego dei video 360° in educazione per l'individuazione di buone pratiche e fattori abilitanti e per la progettazione di scenari educativi basati sull'impiego del video 360°;
- sviluppo di una piattaforma per l'*editing online* del video 360° allo scopo di inserire elementi di interattività, arricchendone i contenuti e, quindi, l'efficacia formativa;
- coinvolgimento nel progetto di docenti universitari, provenienti da diversi ambiti disciplinari, e loro formazione all'uso della piattaforma implementata per la progettazione di scenari educativi basati sui video 360°;
- progettazione e sperimentazione di esperienze didattiche basate sull'uso del video 360°, attraverso la creazione di materiale prodotto *ad hoc*;
- valutazione delle esperienze realizzate dal punto di vista dei docenti e degli studenti, prestando attenzione alle dimensioni pedagogico-didattiche, tecnologiche e organizzative.

L'*editing* dei video 360°, realizzati all'interno delle attività progettuali, si è basato principalmente sul software Vivista, descritto in dettaglio più avanti, realizzato dal partner di progetto Hogeschool PXL (BE) e ulteriormente sviluppato all'interno del progetto per essere poi messo a disposizione, in maniera aperta e gratuita, a tutta la comunità scientifica.

Il progetto, iniziato nel settembre del 2019, con conclusione prevista nell'agosto 2022, ha subito alcuni rallentamenti, soprattutto nella fase di sperimentazione, per i noti motivi legati al Covid-19 che hanno comportato numerose restrizioni soprattutto per le attività a carattere laboratoriale e di condivisione delle attrezzature, assolutamente indispensabili per la fruizione immersiva dei video 360°. Ciò nonostante, al giugno 2022 è stato comunque possibile produrre 12 video, somministrati in 15 corsi negli Atenei di Italia, Grecia ed Austria, con il coinvolgimento di circa 10 docenti e più di 200 studenti in Italia, Grecia ed Austria. Il prolungamento del progetto, in corso di ottenimento da parte della Commissione Europea, al 31 dicembre 2022 consentirà un'ulteriore fase di sperimentazione anche negli Atenei di Inghilterra e Belgio.

In linea con altri lavori (Aguayo et al., 2017; Rupp et al., 2016), le sperimentazioni fin qui effettuate, misurate da questionari di gradimento e autovalutazione, hanno messo in evidenza i principali punti di forza dei video 360° nell'ambito dell'Alta formazione e, più in generale, dell'educazione, ovvero:

- la rappresentazione di ambienti "reali" (non ricostruiti) rende i video 360° particolarmente adatti a migliorare la capacità degli studenti di operare in situazioni reali;
- il fatto di poter essere agevolmente editati ed arricchiti con punti di interazione aumenta il coinvolgimento degli studenti;
- l'opportunità di offrire all'utente una esperienza "immersiva" genera nello studente un effettivo senso di presenza e partecipazione;
- la relativa facilità di progettazione e realizzazione di video 360°, soprattutto in confronto a quanto richiesto da altre tecnologie di realtà estesa (*x*-reality) quali la realtà virtuale, ne favorisce l'adozione.

Nel paragrafo che segue, sono riportati due esempi di video 360°, sviluppati dai docenti dell'Università di Firenze all'interno delle attività del progetto SEPA, in due ambiti disciplinari diversi – tecnico-scientifico ed umanistico – a riprova delle possibilità di vasta applicazione della tecnologia dei video 360° nel settore della formazione.

Esempi di didattica immersiva con il video 360°

In questo paragrafo, vengono presentate due applicazioni pratiche di uso del video 360° nella didattica universitaria, sviluppate presso l'Università di Firenze all'interno del progetto SEPA360, relative la prima all'ambito tecnico-scientifico (*Analisi sensoriale di prodotti agro-alimentari*) e la seconda all'ambito umanistico (*La comunità dei predicatori e la lotta contro i Catari*). I video 360° sono stati arricchiti di punti interattivi grazie al software Vivista, sviluppato da PXL Hasselt (Belgio) ed impiegato nel progetto SEPA360.

Vivista, rilasciato sotto licenza *open source* e *free*, si compone di due applicativi:

- Vivista editor che consente di aggiungere punti interattivi sul materiale visuale (testi, immagini, video, quiz, hotspot, teletrasporto in altri punti del video);
- Vivista player per fruire del video con i punti interattivi.

Vivista è attualmente rilasciato in versione beta, costantemente aggiornata; pertanto, al momento è disponibile solo in versione desktop per sistema operativo Windows, mentre non è disponibile per l'*editing* e la fruizione online.

Analisi sensoriale di prodotti agro-alimentari

Questo video 360° è stato realizzato dal SensoryLab - Laboratorio di Analisi Sensoriale (Dip. DAGRI) in collaborazione con il Laboratorio di Tecnologie dell'Educazione (Dip. FORLILPSI) dell'Università di Firenze. Il SensoryLab si occupa di attività educative e di ricerca sulla percezione sensoriale e valutazione dei prodotti agro-alimentari. L'obiettivo del video 360° è quello di rispondere all'esigenza formativa, emersa nel corso degli anni, quando gli studenti portati per la prima volta in laboratorio si sentivano spaesati e disorientati, nonostante fosse stata svolta una precedente lezione teorica propedeutica in aula sugli strumenti, le procedure di preparazione e misura, e le loro applicazioni pratiche (Luzzi et al., 2021). Per colmare questa distanza si è ricorsi al video 360°, che quindi va a costituire uno *step* intermedio fra le informazioni teoriche fornite agli studenti in aula e le esercitazioni pratiche in laboratorio, con l'obiettivo di anticipare l'esperienza degli studenti nella esplorazione del laboratorio e, grazie alla presenza di punti interattivi, di rendere gli studenti esploratori attivi e non semplicemente spettatori di un video.

Per la produzione del video 360° è stata accuratamente considerata la parte di progettazione didattica, in particolare definendo lo scenario di apprendimento con la descrizione degli obiettivi didattici, degli studenti a cui è rivolto e del contesto, per proseguire successivamente con l'illustrazione degli aspetti più tecnici del video 360° quali le modalità di ripresa, le scene con il loro allestimento ed i vari attori coinvolti. Per questo motivo sono stati redatti due *storyboard*, uno specifico sulla progettazione delle riprese ed uno sulla gestione dei contenuti finalizzati alla creazione di punti interattivi.

Le riprese video si sono svolte, all'interno del SensoryLab, nella primavera-estate del 2021 utilizzando la videocamera Insta360 ONE X, un modello di videocamera 360° di fascia consumer e di prezzo medio-basso (ca. 500 Euro).

Le riprese sono poi state post-processate e montate per formare un percorso didattico guidato nelle tre sale del laboratorio ed arricchite di punti interattivi.

Il video inizia nell'ingresso del laboratorio con una scena di benvenuto che ha due obiettivi: da un lato, permettere allo studente di familiarizzare con l'HMD (*Head Mounted Display*), con i *controllers* e con le possibilità di navigazione autonoma all'interno della scena e, dall'altro, mitigare il senso di temporaneo straniamento comune a chi utilizza per le prime volte un ambiente immersivo. In questa parte, vengono anche fornite le informazioni sulle tre stanze del SensoryLab e le istruzioni su come utilizzare i punti interattivi.

Successivamente lo studente viene guidato attraverso le tre sale:

- Collettiva
- Cabine Sensoriali
- Preparazione dei campioni

Nella Sala Collettiva, la videocamera è stata posizionata sul lato del tavolo in modo da riprodurre la vista dello studente seduto al tavolo come se stesse partecipando alla prova sensoriale (Fig. 1).

Figura 1 - Sala Collettiva con indicazione dei punti interattivi (in verde [1] e [2])

Nella sala delle Cabine Sensoriali la videocamera è stata posizionata alle spalle delle cabine sensoriali all'altezza degli occhi di uno spettatore in piedi (Fig. 2).

Figura 2 - Sala Cabine Sensoriali.

Infine, nella sala di Preparazione dei campioni, la videocamera è stata posizionata centralmente, sempre ad altezza occhi di uno spettatore, in modo da consentire allo studente una esplorazione completa della strumentazione (Fig. 3).

Figura 3 - Sala Preparazione dei campioni.

In ognuna di queste sale sono presenti punti interattivi con un duplice obiettivo, fornire informazioni aggiuntive specifiche e contestuali tramite testi, video e immagini (*enriched reality*) ed un percorso di autovalutazione delle conoscenze apprese. È importante notare come, per assicurarsi che lo studente

fruisca dei punti interattivi, ne è stata resa obbligatoria la visione, ovvero non è possibile procedere oltre nel video se non sono stati esplorati tutti i punti interattivi. Il passaggio alla sala successiva è preceduto da un test di autovalutazione (Fig. 4), anch'esso obbligatorio.

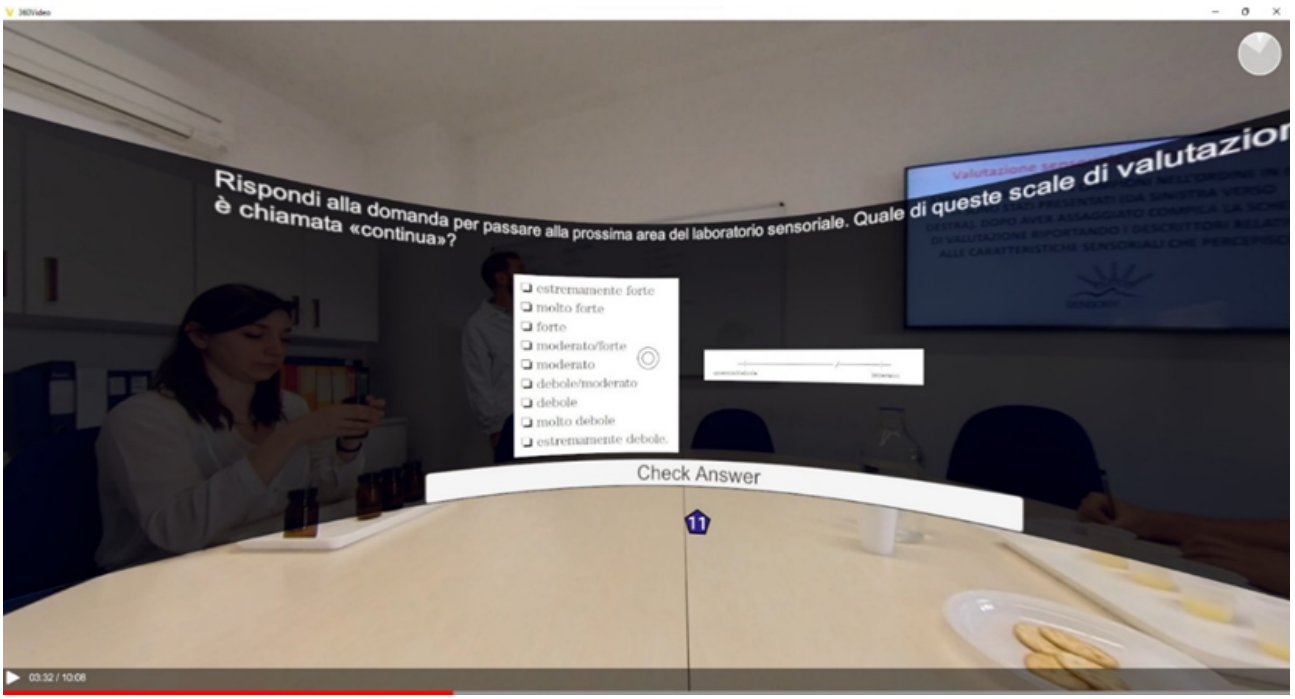

Figura 4 - Esempio di quiz.

Questo video 360° è stato utilizzato all'interno del corso di *Scienze e Tecnologie Alimentari* nell'Anno Accademico 2021-2022 ed è stato visualizzato da circa 80 studenti. È da sottolineare che il video 360° è stato rilasciato in due modalità, una immersiva ed interattiva ed una semplificata. La versione immersiva ed interattiva è stata concepita per essere erogata in un laboratorio dotato di tecnologie immersive, nello specifico nel Laboratorio Didattico 360° (DAGRI) con dieci HMD collegati a personal computer ad elevate prestazioni e con installato Vivista Player.

Per consentire agli studenti di rivedere il video, anche al di fuori del laboratorio e online, ne è stata realizzata una versione semplificata, priva di punti interattivi e di contenuti arricchiti, disponibile su YouTube. Tale versione permette la visione anche su tablet e smartphone, mantenendo la navigabilità a 360° tramite tocco per schermi touch o mouse, e, sfruttando il giroscopio dello smartphone, consente anche una esperienza semi-immersiva tramite cardboard o visori simili.

La comunità dei predicatori e la lotta contro i Catari

Il video 360° è stato realizzato all'interno dell'insegnamento di *Storia culturale del cristianesimo* (Dip. SAGAS) in collaborazione con il Laboratorio di Tecnologie dell'Educazione (Dip. FORLILPSI) dell'Università di Firenze. Scopo del video è quello di far conoscere la basilica e il convento di Santa Maria Novella di Firenze, luogo del più antico insediamento dei Frati Predicatori a Firenze e della loro lotta ai Catari.

Il convento di Santa Maria Novella è l'insediamento più antico dei Frati Predicatori a Firenze: le prime notizie sulla comunità domenicana risalgono al 1219, quando i frati erano presenti nella città, anche se in un altro luogo. Il loro arrivo a Firenze era stato quasi sicuramente motivato dalla necessità di combattere

numerosi catari eretici attivi al tempo in città. Fonti storiche attestano tale presenza così come i legami tra gli eretici e l'aristocrazia fiorentina del tempo.

Il video 360° vuole rispondere all'esigenza di fornire agli studenti una informazione di contesto *in situ* (la piazza ed il chiostro di Santa Maria Novella) non solamente teorica ma esperienziale e di condurli nella Biblioteca Domenicana della Basilica, luogo con ovvie limitazioni sia all'accesso di un numero elevato di persone che alla consultazione di manoscritti e codici miniati.

Le riprese del video 360°, precedute da una progettazione tecnica e didattica come illustrato nell'esempio precedente, si sono svolte nel giugno del 2021 nella Piazza, nel Chiostro e nella Biblioteca Domenicana di Santa Maria Novella, utilizzando una videocamera GoPro Max, anch'essa nel segmento *consumer* di fascia medio-bassa. Le riprese sono poi state post-processate e montate per formare un percorso didattico guidato arricchito di punti interattivi.

Il video si apre con la vista della Piazza di Santa Maria Novella (Fig. 5) e, come nel video precedente, questa scena ha l'obiettivo di far familiarizzare lo studente con l'HMD e con le possibilità di navigazione, fornendo informazioni sulla fruizione dei punti interattivi.

Figura 5 - Piazza di Santa Maria Novella (Firenze).

Successivamente, vengono presentati punti interattivi con video e testi che offrono informazioni sulla facciata e la storia della Basilica, nonché sulla storia dell'Ordine dei Predicatori. Passando per il Chiostro, anch'esso arricchito da punti interattivi, si giunge alla Biblioteca dove è possibile visitare due sale.

Nella prima sala (Fig. 6), la videocamera è stata posizionata centralmente, ad altezza occhi di uno spettatore in piedi, e permette una visione di insieme della disposizione dei codici negli scaffali.

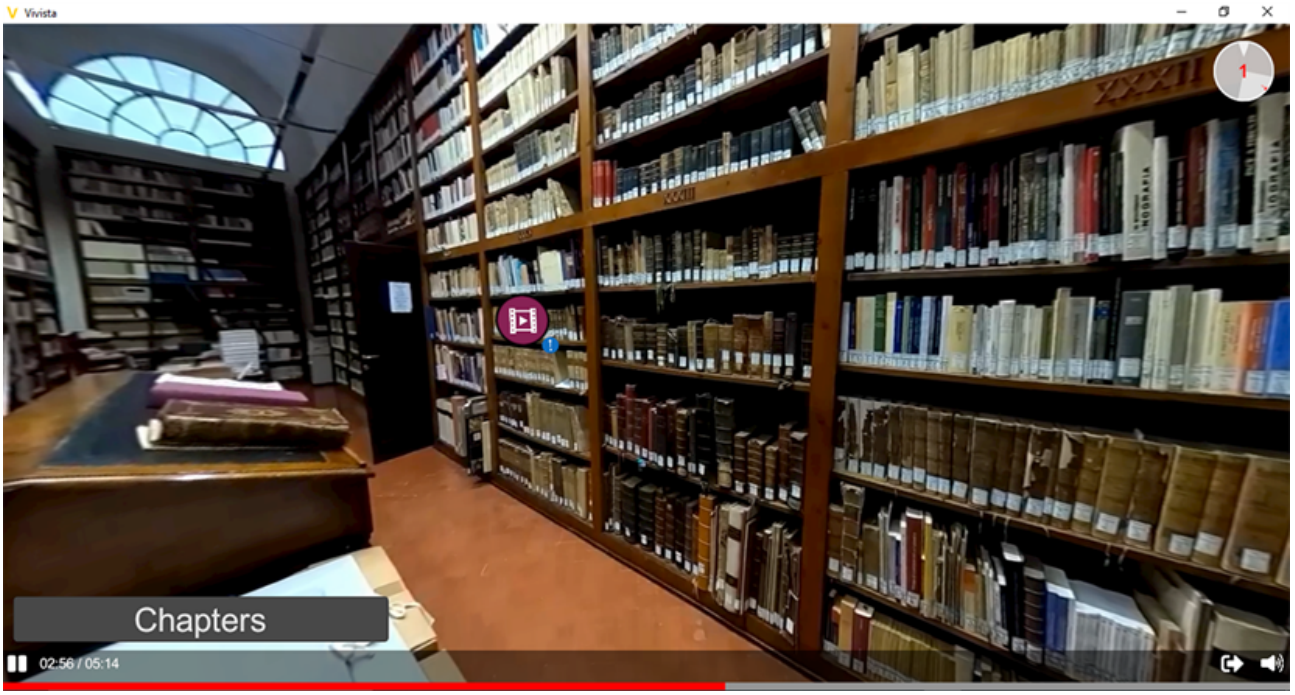

Figura 6 - Sala della Biblioteca Domenicana.

Di particolare interesse sono i due punti interattivi (ciascuno con un video in 2D) che mostrano due manoscritti sfogliati dalla docente ed un testo che li descrive (Fig. 7).

Figura 7 - Sala della Biblioteca Domenicana: punto interattivo.

Nella seconda sala (Fig. 8), la videocamera 360° è stata utilizzata con un apposito accessorio che consente, tramite un braccio snodato, di essere posizionata al di sopra di un codice, dando quindi allo spettatore la sensazione di stare effettivamente sfogliando il codice miniato.

Poiché questo video 360° è principalmente concepito per fornire indicazioni di contesto, non è stato previsto un percorso di autovalutazione, ma solamente l'obbligatorietà della visione di tutti i punti interattivi presenti per procedere alla scena successiva.

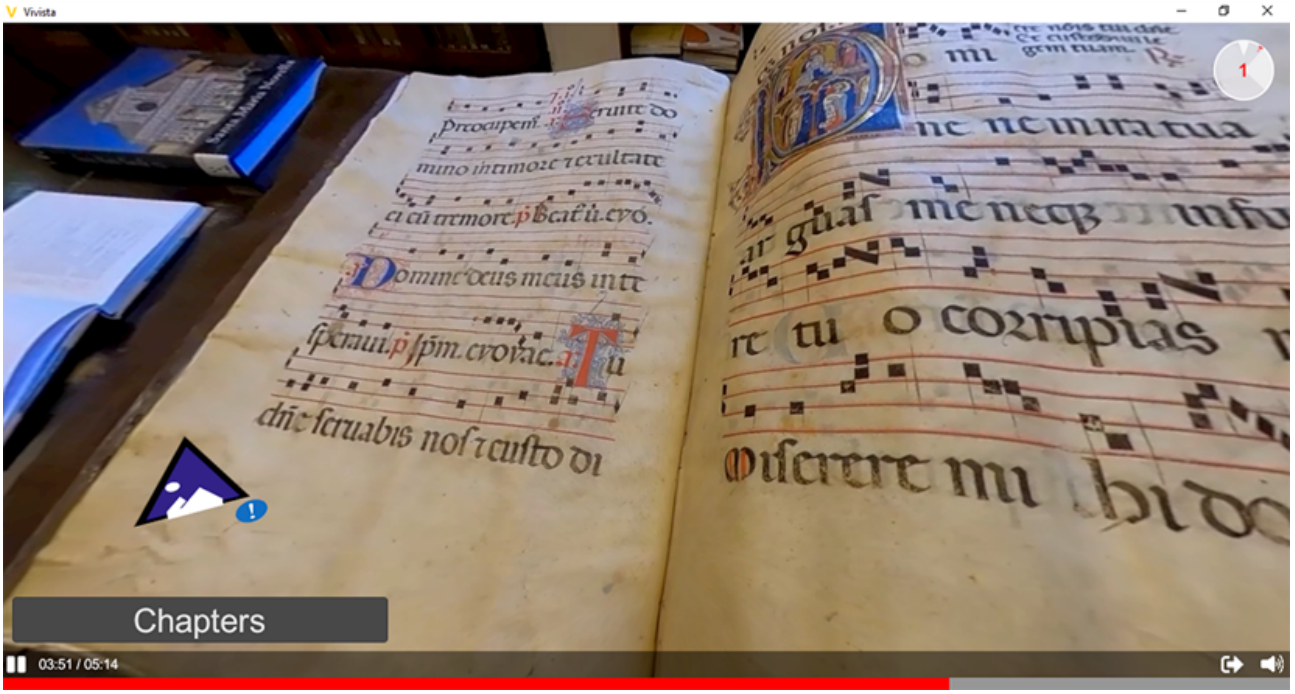

Figura 8 - Codice miniato.

È stato utilizzato all'interno di una lezione svolta nel giugno del 2022 ed è stato visualizzato da circa 10 studenti dotati di HMD. A differenza del video 360° precedente - anche in considerazione del ridotto numero di studenti – è stato realizzato solo nella versione completamente immersiva ed interattiva ed erogato quindi nel Laboratorio Didattico 360 (DAGRI).

È da rilevare l'interesse dimostrato dagli studenti che hanno particolarmente apprezzato la sensazione di presenza nel luogo deputato alla conservazione di manoscritti e codici, come se li stessero effettivamente consultando *in situ*. Tale risultato, non completamente preventivato, apre ulteriori prospettive di utilizzo della tecnologia immersiva nel settore delle Digital Humanities e, in particolare, nel contesto bibliotecario ed archivistico.

Bibliografia

Aguayo, C., Cochrane, T., & Narayan, V. (2017). Key themes in mobile learning: Prospects for learner-generated learning through AR and VR. *Australasian Journal of Educational Technology*, *33*(6), 27–40. https://doi.org/10.14742/ajet.3671

Evens, M., Empsen, M., & Hustinx, W. (2022). A literature review on 360-degree video as an educational tool: towards design guidelines. *Journal of Computers in Education*. https://doi.org/10.1007/s40692-022-00233-z

Freina, L., & Ott, M. (2015). A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State Of The Art and Perspectives. In *Proceedings of eLearning and software for education*, 133-141.

Jantakoon, T., Wannapiroon, P., & Nilsook, P. (2019). Virtual Immersive Learning Environments (VILEs) Based on Digital Storytelling to Enhance Deeper Learning for Undergraduate Students. *Higher Education Studies*, *9*(1), 144-150.

Landriscina, F. (2013). *Simulation and Learning. A Model-Centered Approach*. Berlin: Springer.

Luzzi, D., Bruni, I., Pierguidi, L., Monteleone, E., & Cuomo, S. (2021). Designing and implementing 360° videos in higher education. A case study in the area of food science and technology. In: *EDULEARN21*, 5th and 6th of July 2021, IATED Academy. DOI 978-84-09-31267-2

Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B., & González-Marrero, A. (2016). Virtual technologies trends in education. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, *13*(2), 469–486. https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00626a

Olmos, E., Cavalcanti, J. F., Soler, J.-L., Contero, M., & Alcañiz, M. (2018). Mobile virtual reality: A promising technology to change the way we learn and teach. In S. Yu, M. Ally, & A. Avgoustos (Eds.), *Mobile and ubiquitous learning, perspectives on rethinking and reforming education* (pp. 95–105). Singapore: Springer Nature. https://doi.org/10.1007/ 978-981-10-6144-8_6

Ranieri, M., Luzzi, D., Cuomo, S., & Bruni, I. (2022). If and how do 360° videos fit into education settings? Results from a scoping review of empirical research. *Journal of Computer Assisted Learning*, 1-21, DOI: 10.1111/jcal.12683

Rupp, M.A., Kozachuk, J., Michaelis, J.R., Odette, K.L., Smither, J.A., & McConnell, D.S. (2016). The effects of immersiveness and future VR expectations on subjective-experiences during an educational 360° video. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*. Presented at the Human Factors and Ergonomics Society 2016 International Annual Meeting, HFES 2016, Human Factors and Ergonomics Society Inc., pp. 2101–2105. https://doi.org/10.1177/1541931213601477

Ringraziamenti

Si ringraziano i colleghi Erminio Monteleone e Lapo Pierguidi del DAGRI e la collega Isabella Gagliardi del SAGAS per il prezioso contributo dato al progetto SEPA, rendendosi disponibili per la produzione del materiale audiovisivo, il suo trattamento e la sperimentazione in aula con gli studenti.

Stefano Cuomo

stefano.cuomo@unifi.it

Università di Firenze

Dal 1995 Project Manager e Coordinator in numerosi progetti di ricerca finanziati sia dalla Commissione Europea sia da fondi nazionali. Membro del Comitato Tecnico Scientifico del Laboratorio Tecnologie per l'Educazione (FORLILPSI, Università di Firenze).

Damiana Luzzi

damiana.luzzi@unifi.it

Università di Firenze

Professore a contratto di Informatica presso l'Università di Bologna ed assegnista di ricerca presso il Dip. Forlilpsi. Da oltre venti anni si occupa di formazione universitaria, aziendale e professionale tramite strategie didattiche innovative utilizzando gamification, simulazione, video 360° , realtà virtuale e realtà aumentata.

Maria Ranieri

maria.ranieri@unifi.it

Università di Firenze

Professoressa Ordinaria di Didattica generale e Pedagogia speciale, insegna presso l'Università di Firenze dove dirige il Laboratorio di Tecnologie dell'Educazione e il Master in "Le nuove competenze digitali". Ha recentemente pubblicato con Carocci il volume Competenze digitali per insegnare (Roma, 2022).

Pagina personale