



ISSN: 2038-3282

Pubblicato il: aprile 2022

©Tutti i diritti riservati. Tutti gli articoli possono essere riprodotti con l'unica condizione di mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da www.qtimes.it
Registrazione Tribunale di Frosinone N. 564/09 VG

Immersive technologies for learning improvement in higher education: A study on students' perceptions

Tecnologie immersive per il miglioramento dell'apprendimento all'università: uno studio sulle percezioni degli studenti¹

di

Stefano Cuomo*

stefano.cuomo@unifi.it

Maria Ranieri

maria.ranieri@unifi.it

University of Florence, Florence, Italy

Abstract:

Over the past fifteen years, the subject of the pedagogical and technological renewal of higher education has received increasing attention. When appropriately introduced in education,

¹ Anche se il lavoro è stato congiuntamente ideato e sviluppato dagli autori, Stefano Cuomo ha redatto i paragrafi 3, 4 e 5, mentre Maria Ranieri ha elaborato i paragrafi 1 e 2.

* Corresponding author: Stefano Cuomo

technologies offer new opportunities for the improvement of teaching and learning. Recently, an area of particular interest is that of immersive environments, whose potential in terms of involvement and effectiveness of learning processes has started to be investigated to a larger extent. With a focus on 360° video, this contribution presents the results of a European project aimed at studying the applications of 360° video in university teaching. In particular, students' perceptions of the educational value of this new technology and the sense of comfort and immersion it generates are explored.

Keywords: Immersive technologies; Higher education; Students' perceptions; Learning innovation; 360° degree video.

Abstract:

Negli ultimi quindici anni, il tema del rinnovamento pedagogico e tecnologico dell'istruzione superiore è stato oggetto di crescente attenzione. Se adeguatamente introdotte nella didattica, le tecnologie possono offrire nuove opportunità per il miglioramento dell'insegnamento e apprendimento. Recentemente, un'area di particolare interesse è quella degli ambienti immersivi, il cui potenziale in termini di coinvolgimento ed efficacia dei processi di apprendimento comincia ad essere investigato in misura sempre ampia. Con un focus sul video 360° gradi, questo contributo presenta i risultati di un progetto europeo finalizzato allo studio delle applicazioni del video 360° nella didattica universitaria. In particolare, vengono esplorate le percezioni degli studenti rispetto al valore formativo di questa nuova tecnologia e al senso di comfort e immersività che essa genera.

Parole chiave: Tecnologie immersive; Alta formazione; Percezioni degli studenti; Innovazione dell'apprendimento; video 360° gradi.

1. Introduzione

Negli ultimi quindici anni, l'interesse verso il rinnovamento delle pratiche di insegnamento e apprendimento è progressivamente cresciuto. Gli organismi internazionali hanno prodotto diversi contributi nei quali viene auspicato il cambiamento dei sistemi di Alta Formazione sul versante pedagogico-didattico, attraverso azioni tese all'introduzione delle tecnologie educative e alla formazione del personale accademico. Tra i documenti di maggior rilievo spiccano il lavoro dell'OECD (Hénard e Roseveare, 2012), in cui si raccomanda che le istituzioni pubbliche supportino la qualità della didattica universitaria, la Comunicazione di Yerevan (EHEA, 2015), che incoraggia l'uso delle tecnologie digitali per migliorare i processi di insegnamento e apprendimento, e l'apporto dell'*High Level Group on the Modernisation of Higher Education* (2013), dove si sottolinea la necessità di formare tutto il personale accademico per il rinnovamento pedagogico dell'Università.

Più recentemente, a seguito della pandemia da Covid-19, che negli ultimi due anni ha fortemente segnato il rapporto tra università e digitale, l'UNESCO (2021) ha realizzato una ricerca sull'impatto dell'emergenza sanitaria sui sistemi di Alta Formazione, i cui risultati sono

raccolti nel lavoro dal titolo *COVID-19: reopening and reimagining universities*. Soffermandosi sugli aspetti relativi al ruolo svolto dalle tecnologie, un primo dato riguarda ovviamente le modalità di insegnamento e apprendimento, che hanno visto un aumento consistente della didattica online, in particolare della didattica ibrida, che è diventata una forma molto comune in diversi paesi. Altri aspetti per i quali la tecnologia ha giocato un ruolo molto significativo riguardano la mobilità internazionale, trasformata in mobilità virtuale, e la comunicazione digitale che ha consentito di portare avanti attività di ricerca e terza missione. Al di là delle differenze tra i diversi contesti nazionali, una priorità su cui tutti convergono riguarda la necessità di migliorare le infrastrutture digitali a supporto della didattica, di formare la docenza universitaria sui metodi e le tecniche didattiche innovative e di creare strumenti e buone pratiche a supporto dell'innovazione didattica.

Se sul piano istituzionale l'invito al rinnovamento è sostenuto da importanti organismi internazionali, dal punto di vista della ricerca di settore diversi autori hanno sottolineato le potenzialità pedagogiche dei dispositivi digitali, ponendo l'enfasi sulle opportunità che essi offrono in termini di collaborazione, condivisione e networking (Ranieri e Manca, 2013, 2017), autenticità delle esperienze consentite in spazi protetti (Landriscina, 2013), creazione di artefatti virtuali (Hobbs, 2017) e ambienti arricchiti (Rivoltella e Rossi, 2019). Al tempo stesso, nuove prospettive di indagine sono emerse (Pellas et al., 2021) con particolare riferimento agli ambienti di apprendimento virtuale (Boulton, Kent e Williams, 2018), i dispositivi mobili (Crompton e Burke, 2018; Ranieri e Pieri, 2014), la realtà virtuale (VR) (Freina & Ott, 2015), la realtà aumentata (AR) (Azuma, 1997) e i video a 360° gradi (Aguayo et al., 2017; Ranieri et al., 2022). Anche se queste tecnologie non sono del tutto nuove – alcune, come la realtà virtuale, risalgono agli anni Sessanta del Novecento – il loro potenziale pedagogico è ancora oggetto di investigazione. Tra i benefici che rendono interessanti queste tecnologiche si segnalano, in particolare, il miglioramento del coinvolgimento da parte degli studenti e la maggiore efficacia del processo di trasferimento delle conoscenze in contesti reali, aspetti che tuttavia richiedono ulteriori approfondimenti, specialmente alla luce del fatto che gran parte delle ricerche fin qui condotte si basa su campioni limitati (Ranieri et al., 2022). Il Progetto Europeo SEPA360° - *Supporting Educators' Pedagogical Application of 360° video*, finanziato nel quadro del programma Erasmus Plus 2019-2022 e coordinato dall'Università di Hull (UK), si inserisce in questo contesto con l'obiettivo di sviluppare e testare nuovi scenari pedagogici, basati sull'uso delle tecnologie immersive, specificatamente dei video a 360° gradi, per l'innovazione della didattica universitaria. In questo articolo, riporteremo i risultati dell'indagine realizzata al termine del progetto e finalizzata a rilevare le percezioni degli studenti in merito al valore formativo di questa nuova tecnologia e al senso di comfort e immersività che essa genera. Di seguito, illustreremo dapprima il quadro teorico e metodologico che ha guidato l'indagine; successivamente, illustreremo i risultati della ricerca per concludere con alcune raccomandazioni per future ricerche nel settore.

2. Stato dell'arte

Il concetto di immersione, nella letteratura che ne ha esplorato il potenziale pedagogico in riferimento alle *immersive technologies*, viene definito come la “percezione di essere fisicamente presente in un mondo non-fisico circondando l'utente con un sistema di RV (Realtà

Virtuale, ndr) creato con immagini, suoni e altri stimoli”. Le tecnologie immersive, di cui la RV costituisce un esempio, consentono pertanto all’utente di autopercepirsi come realmente presente in un ambiente non reale (Freina e Ott, 2015), potendo attraversarlo e interagire con esso. Detto in altri termini, l’immersione comporta una disconnessione, temporale e spaziale, dell’utente dal mondo reale, creando al tempo stesso un senso di “esserci”, di “essere presente” nell’ambiente artificiale con cui si interagisce. Del resto, le più recenti evoluzioni delle tecnologie immersive riguardano il miglioramento dei visori di RV e dell’interazione uomo-macchina, con ricadute interessanti anche per il mondo dell’educazione. Infatti, i visori di RV di ultima generazione permettono di vivere esperienze virtuali sempre più intense, significative e coinvolgenti, grazie agli avanzamenti tecnologici che sul piano ergonomico consentono un maggior isolamento visivo e acustico dall’ambiente fisico reale. Dal punto di vista formativo, le tecnologie di RV vengono spesso utilizzate a supporto di pratiche di sviluppo professionale in lavori ad alto rischio, che vengono a volte realizzati in contesti fisicamente inaccessibili o pericolosi, come nel caso dei vigili del fuoco, dei militari o dei soccorritori (Jantakoon et al., 2019).

Insieme alla RV, anche la Realtà Aumentata (RA) ha ricevuto grande attenzione. Essa si basa sull’integrazione del mondo fisico con dati digitali correlati, generando uno spazio aumentato in cui oggetti fisici e virtuali coesistono (Azuma, 1997). La principale peculiarità della RA è l’interattività, un ingrediente fondamentale per una didattica di qualità: gli studenti possono maturare nuove conoscenze ed elaborare nuove connessioni, fondandosi su esperienze e interazioni fra gli oggetti virtuali e l’ambiente reale sottostante (Park et al., 2013).

Venendo ai video 360°, si può osservare come stiano diventando sempre più convenienti (Aguayo et al., 2017) e accessibili, considerando che le tecnologie mobili sono ormai abbastanza robuste da supportarne la riproduzione fluida (Martín-Gutiérrez et al., 2016). Rispetto al tradizionale video 2D, il video 360° è senz’altro più coinvolgente, in quanto, in analogia alle tecnologie di RV, genera esperienze immersive (Olmos-Raya et al., 2018) e interattive. Tuttavia, a differenza della RV, questa nuova tecnologia non simula l’ambiente reale, ma lo reproduce, consentendo di fare esperienza in ambiente protetto. Fruito con l’HMD, offre, pertanto, oltre alla sensazione di presenza corporea o “embodiment” (Kilteni, Groten e Slater, 2012) nell’ambiente esperito, anche una esperienza più autentica e realistica proprio grazie alle immagini di ambienti reali. Dal punto di vista formativo, la ricerca ne sottolinea in particolare i seguenti benefici (Ranieri et al., 2022): maggiore coinvolgimento sul piano affettivo, comportamentale e cognitivo (Harrington et al., 2018; Rupp et al., 2019); miglioramento dei livelli di attenzione (Violante et al., 2019), dovuto all’aumento del coinvolgimento - legato all’esperienza immersiva - e alla diminuzione della distrazione; miglioramento dei processi di memorizzazione e *information retention* (Harrington et al., 2018); miglioramento della capacità di trasferimento di conoscenza ai diversi contesti reali (Kosko et al., 2019; Walshe e Driver, 2019). I risultati della ricerca ad oggi appaiono

promettenti, anche se si rilevano zone d'ombra che richiedono ulteriori approfondimenti, con particolare riguardo alle percezioni degli studenti.

3. Il contesto della ricerca

3.1 Il Progetto SEPA: finalità, obiettivi, attività

Come anticipato, il contesto per questa ricerca sul potenziale formativo del video 360° è dato dal Progetto Europeo SEPA, la cui finalità generale si può sintetizzare nell'obiettivo di promuovere le competenze digitali dei docenti universitari in modo che possano mettere a frutto le affordances dei video 360° al fine di migliorare la capacità degli studenti di trasferire quanto appreso in contesti non familiari. Obiettivi specifici del progetto sono: migliorare la capacità dei docenti di creare e usare il video 360° in modo efficace; mettere in grado i docenti di utilizzare una piattaforma online per la creazione di video 360° che consente di inserire elementi di interattività per gli studenti; migliorare la capacità degli studenti di operare in situazioni reali; migliorare la capacità istituzionale di innovare sul piano organizzativo il sistema dell'Alta formazione. Per realizzare questi obiettivi, sono state intraprese una serie di azioni che possono essere ricondotte alle seguenti attività:

- revisione sistematica della letteratura per l'individuazione di buone pratiche e fattori abilitanti allo scopo di ideare e sperimentare scenari educativi significativi basati sull'impiego del video 360°;
- sviluppare una piattaforma per l'editing online del video 360° al fine di inserire elementi di interattività nel video tridimensionale, accrescendone i livelli di significatività sul piano formativo;
- formare i docenti coinvolti nel progetto sull'uso della piattaforma implementata e sul design didattico di scenari educativi aumentati dall'uso del video 360°;
- progettare e implementare esperienze didattiche basate sull'uso del video 360° in diversi ambiti disciplinari, attraverso la creazione da parte dei docenti coinvolti di materiale video ad hoc;
- valutare le esperienze realizzate sia dal punto di vista dei docenti che degli studenti, prestando attenzione alle dimensioni pedagogico-didattiche, tecnologiche e organizzative.

L'implementazione delle azioni sopra sintetizzate ha portato alla finalizzazione da parte di PXL, partner di progetto SEPA, della piattaforma *open source* Vivista per l'editing online del video 360°, alla creazione di materiale visuale interattivo per la didattica universitaria e alla sperimentazione dei video 360°, appositamente prodotti per il progetto, negli anni accademici 2020-21 e 2021-22, nei cinque paesi (Italia, Grecia, Austria, Belgio e UK) partner di progetto (si veda ad esempio Luzzi et al., 2021). Ovviamente, come spiegheremo di seguito, le restrizioni dovute al Covid-19 hanno comportato alcuni rallentamenti nella fase di sperimentazione, generando ritardi che saranno prossimamente recuperati. Pertanto, in questa sede, ci soffermeremo sui dati acquisiti relativamente alle percezioni degli studenti sull'esperienza realizzata, in particolare, nelle tre Università di Vienna, Salonicco e Firenze nella prima fase di sperimentazione (2021-22).

3.2 Le domande di ricerca

Lo studio qui documentato riporta i risultati di un'indagine tesa a rilevare le percezioni degli studenti in merito all'utilizzo e al valore aggiunto del video 360° per la didattica universitaria. In particolare, sono state esplorate le seguenti domande di ricerca (DR):

- DR1. Quali sono le percezioni degli studenti in merito al valore del video 360° come strumento di supporto ai processi di insegnamento e apprendimento?
- DR2. In che misura gli studenti si sono sentiti a proprio agio nell'uso del video 360° come strumento tecnologico?
- DR3. Come gli studenti hanno valutato l'immersività nell'esperienza relativa all'uso del video 360°?

3.3 Gli strumenti di raccolta e analisi dei dati

Per rispondere alle domande di ricerca è stato costruito un questionario articolato in una sezione introduttiva (Sezione A), comprensiva di domande a carattere generale, e tre sezioni specifiche (Sezioni B, C, D), inclusive di sei batterie di quesiti, per un totale di circa 50 domande. La sezione B, sulla quale ci soffermiamo in questo contributo, prevedeva a sua volta tre batterie di quesiti. La prima batteria intendeva investigare la percezione del valore del video 360° come strumento per apprendere: muovendo dalla tassonomia di Bloom, includeva quesiti quali: “La visione del video 360° mi ha aiutato ad attivare conoscenze precedentemente acquisite” oppure “La visione del video 360° mi ha incoraggiato a usare o implementare determinate procedure”. La seconda batteria di domande, ispirata al *Technology Acceptance Model*, si proponeva di esplorare come lo studente percepisce ed accoglie questa nuova tecnologia, e includeva quesiti come “Ho trovato la tecnologia 360° VIDEO facile da usare” oppure “L'uso della tecnologia VIDEO 360° nelle lezioni migliorerebbe il mio apprendimento”. Infine, la terza batteria di domande, basata sul lavoro di Rupp e colleghi (2016), riguardava il senso di realtà/presenza che lo studente ha percepito durante l'esperienza immersiva e comprendeva quesiti come “Trovo questo un ritratto realistico di una pratica professionale” oppure “Se c'erano persone nel video, ho imparato da quello che stavano facendo”.

Il questionario è stato implementato e somministrato online tramite *Qualtrics* nel periodo Ottobre 2021 – Giugno 2022 nei seguenti Atenei partner di progetto:

- Università degli Studi di Firenze – Italia
- Wirtschaftsuniversität Wien – Austria
- Aristotle University of Thessaloniki – Grecia

Il questionario è stato strutturato principalmente (e completamente per quanto riguarda i dati analizzati nel presente lavoro) a risposta chiusa. Le risposte sono state espresse - per ogni domanda - secondo una scala Likert a 5 punti che, per ogni domanda, prevedeva le seguenti risposte

- 1: Completamente in disaccordo
- 2: Abbastanza in disaccordo
- 3: Né d'accordo né disaccordo

- 4: Abbastanza d'accordo
- 5: Completamente d'accordo

Le domande sono state formulate in modo che un valore più alto della scala Likert corrispondesse ad una valutazione più positiva, e viceversa, in modo da poter agevolare l'accorpamento delle risposte e la loro analisi tramite gli strumenti standard della statistica descrittiva.

3.4 I partecipanti

Originariamente, il progetto prevedeva la produzione di 30 video originali, distribuiti fra le cinque Università partner, da somministrare in 40 corsi ad una platea di studenti stimabile in circa 1,000 unità fra il secondo semestre 2019-20 e il primo semestre 2021-22.

Le note restrizioni dovute alla pandemia, che hanno limitato fortemente la presenza negli atenei, non solo italiani ma in tutta Europa, ed in particolare le restrizioni ad attività di tipo laboratoriale e di condivisione di attrezzature, di particolare rilevanza per la fruizione dei video 360°, hanno creato un inevitabile rallentamento sia nella produzione dei video che nella loro erogazione, rendendo quindi necessaria una estensione delle attività di progetto (tuttora in corso) per portare a conclusione la sperimentazione, in particolare per quanto riguarda gli Atenei di UK e Belgio. Nonostante le citate restrizioni, al Giugno 2022 è stato comunque possibile produrre 12 video, somministrati in 15 corsi negli Atenei di Italia, Grecia ed Austria.

Per la rilevazione relativa alle percezioni degli studenti sono stati, pertanto, coinvolti coloro che avevano seguito uno dei suddetti corsi, distribuiti dal primo al quarto anno.

Il questionario è stato somministrato online, a cura dei singoli docenti dei corsi, ai quali è stato raccomandato di sollecitarne la compilazione nell'intorno temporale della fruizione del video in modo che le risposte tenessero conto della vividezza dell'esperienza, anche considerato che molti studenti avevano a che fare, per la prima volta in assoluto, con la visione di un video 360°.

Il questionario è stato compilato da 218 studenti così suddivisi:

- 64 studenti: Italia
- 23 studenti: Austria
- 131 studenti: Grecia

I dati relativi agli studenti di Belgio e UK sono previsti nel primo semestre dell'A.A. 2022-23 e costituiranno, oltre al completamento dell'indagine, anche un rilevante campione di controllo. Per quanto riguarda la suddivisione in anno di corso abbiamo la seguente distribuzione di occorrenze (Tabella 1):

	1 anno	2 anno	3 anno	4 anno	5 anno	Totale
Italia	27	9	24	4	1	65
Austria	10	8	4	1	0	23
Grecia	49	3	2	71	5	130
Totale	86	20	30	76	6	218
	39,4%	9,2%	13,8%	34,9%	2,8%	

Tabella 1. Partecipanti distribuiti per Paese e anno di corso

4. Risultati

4.1 Percezioni degli studenti in merito al valore del video 360° come strumento di supporto ai processi di insegnamento e apprendimento

La presente domanda di ricerca ha l'obiettivo di investigare la dimensione della percezione, da parte degli studenti, sul valore del video 360° come strumento per apprendere, sia in termini assoluti che relativi ad altri strumenti simili, in particolare i tradizionali video 2D.

Per questa dimensione è stata utilizzata una batteria di 8 domande riportate nella seguente tabella con a fianco il valore medio della risposta (1 – Completamente in disaccordo, 5 – Completamente d'accordo) e la relativa deviazione standard (Tabella 2):

	Media	Dev. St.
B.1.1 Per le tematiche rappresentate, il VIDEO 360° era più adatto di un simile video 2D.	4,00	1,02
B.1.2 Il VIDEO a 360° mi è sembrato un'esperienza piacevole.	4,22	0,88
B.1.3 Il VIDEO a 360° mi è sembrato un'utile esperienza di apprendimento.	4,31	0,79
B.1.4 Vorrei rivivere questa esperienza di apprendimento.	4,13	0,93
B.1.5 Guardare il VIDEO a 360° mi ha fatto ricordare le conoscenze precedentemente acquisite.	3,62	1,13
B.1.6 Guardare il VIDEO a 360° è stato utile nella mia formazione/istruzione.	3,99	0,88
B.1.7 Guardare il VIDEO a 360° mi ha incoraggiato a utilizzare o implementare determinate procedure.	3,68	0,96
B.1.8 La visione del VIDEO a 360° mi è stata utile come preparazione mia futura attività professionale.	3,67	1,06

Tabella 2. Percezioni relative al video 360° come strumento didattico (media e deviazione standard)

Le occorrenze in termini di risposte sono riportate nel grafico seguente (Figura 1):

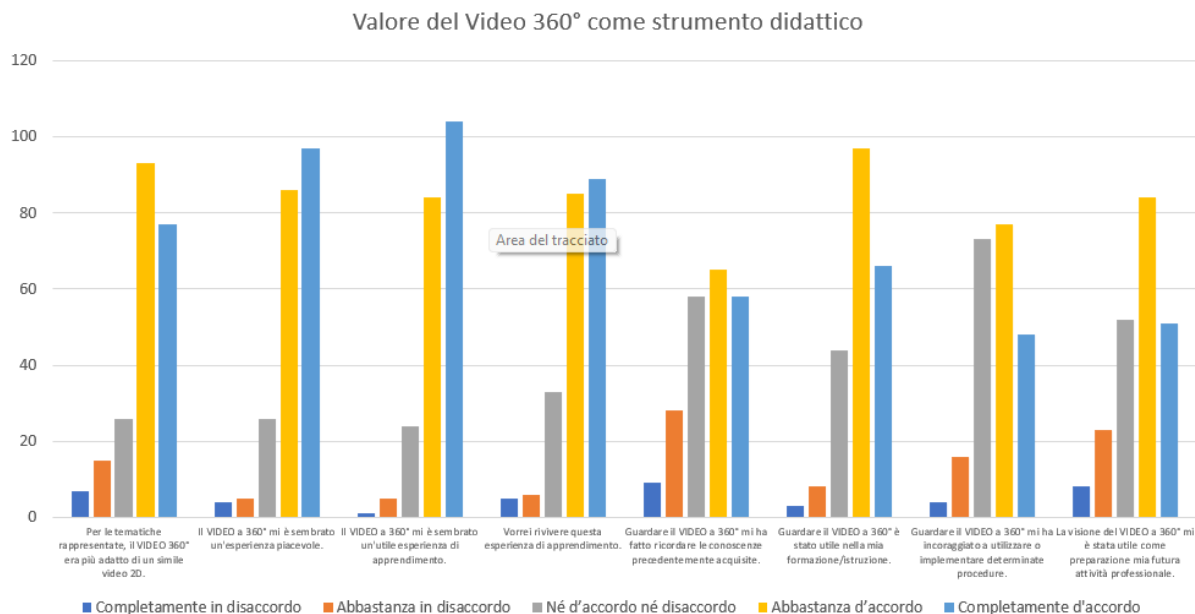


Figura 1. Percezioni relative al video 360° come strumento didattico (distribuzione delle risposte)

In totale, l'affermazione relativa al valore del video 360° come strumento di apprendimento ha una media di 3.95, con una deviazione standard di 0.99, mostrando quindi un'elevata percezione di valore da parte del campione considerato; inoltre, tutte le diverse componenti di questa dimensione riscuotono approssimativamente lo stesso apprezzamento, come è possibile vedere dal grafico sottostante (Figura 2).



Figura 2. Contributo delle varie componenti della valutazione del video 360° come strumento didattico

4.2 Livelli di accettazione tecnologica del video 360° da parte degli studenti

Questa domanda di ricerca è relativa al livello di accettazione tecnologica (*Technology Acceptance Model*) per quanto riguarda i video 360°. Anche questa domanda è di particolare rilevanza in quanto tale tecnologia è relativamente nuova, principalmente in ambito didattico, e la domanda vuole investigare eventuali barriere all'utilizzo legato al mezzo tecnologico.

Per questa dimensione è stata utilizzata una batteria di 4 domande riportate nella seguente tabella con a fianco il valore medio della risposta (1 – Completamente in disaccordo, 5 – Completamente d'accordo) e la relativa deviazione standard (Tabella 3):

	Media	Dev. St.
B.2.1 Ho trovato la tecnologia 360° VIDEO facile da usare.	4,13	0,87
B.2.2 Ho trovato la tecnologia 360° VIDEO adatta a me.	3,88	0,91
B.2.3 Sarebbe facile per me diventare esperto nell'uso della tecnologia 360° VIDEO.	3,89	0,92
B.2.4 L'uso della tecnologia VIDEO 360° nelle lezioni migliorerebbe il mio apprendimento.	3,89	0,90

Tabella 3. Percezioni relative al video 360° come strumento tecnologico (media e deviazione standard)

Le occorrenze in termini di risposte sono riportate nel grafico seguente (Figura 3):

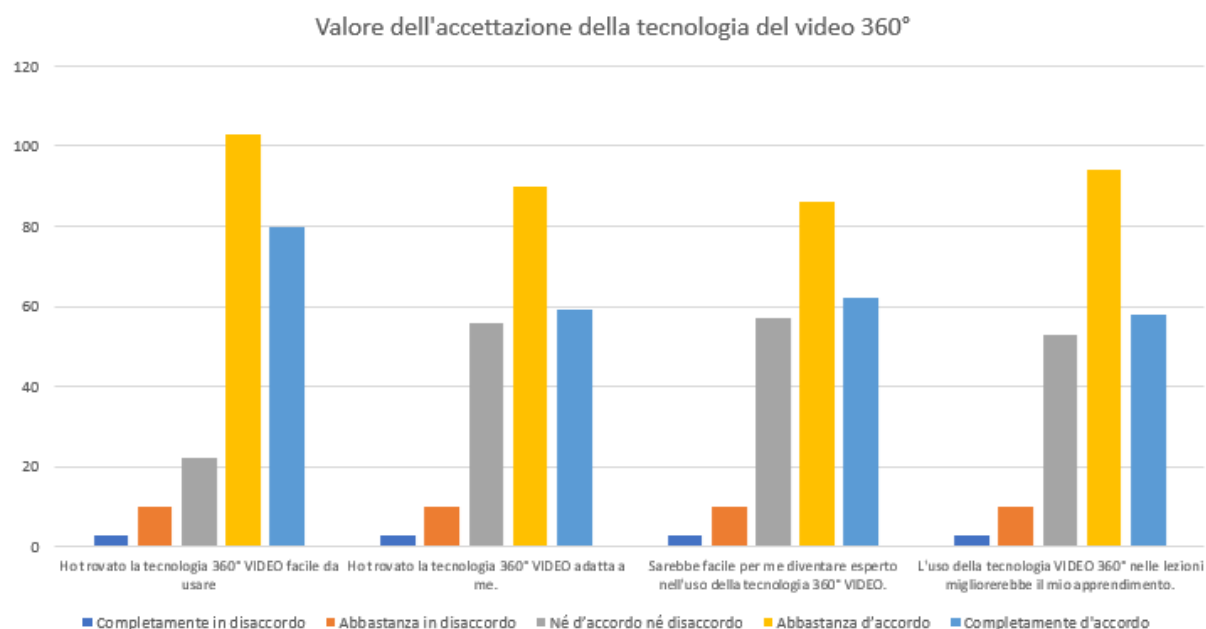


Figura 3. Percezioni relative al video 360° come strumento tecnologico (distribuzione delle risposte)

In totale, l'accettazione della tecnologia dei video 360° ha una media di 3.95, con una deviazione standard di 0.90, mostrando quindi una sostanziale assenza di barriere all'utilizzo dal punto di vista tecnologico. Come per la precedente dimensione, non si evidenziano particolari differenze tra le varie componenti investigate (Figura 4).

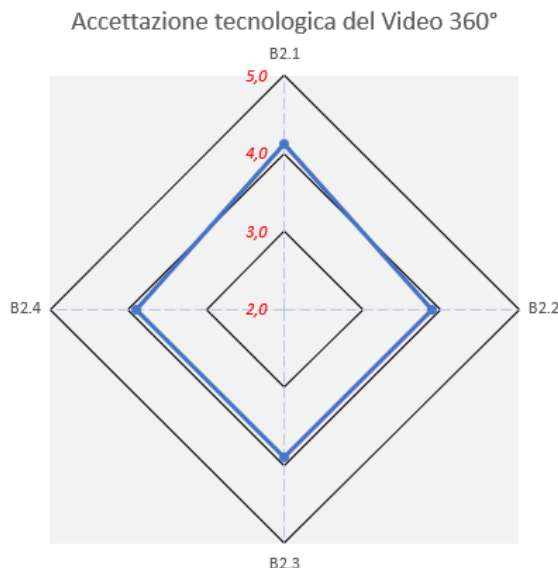


Figura 4. Contributo delle varie componenti della accettazione tecnologica del video 360°

4.3 Percezioni degli studenti relativamente all'immersività vissuta nell'esperienza relativa all'uso del video 360°?

L'ultima dimensione analizzata è relativa ad una peculiarità dei video 360°, ovvero la possibilità di essere visionati in maniera completamente immersiva tramite gli appositi visori che permettono allo spettatore non solo di esplorare la realtà circostante a 360° gradi, ma anche di sperimentare un senso di completa presenza e immersività. Anche per questa dimensione si è voluto esplorare quanto il video fornisse tale senso di presenza sulla scena e quanto questo fosse apprezzato dall'utente.

Per questa dimensione è stata utilizzata una batteria di 5 domande riportate nella seguente tabella con a fianco il valore medio della risposta (1 – Completamente in disaccordo, 5 – Completamente d'accordo) e la relativa deviazione standard (Tabella 4):

	Media	Dev. St.
B.3.1 Trovo questo un ritratto realistico di una pratica professionale.	4,22	0,74
B.3.2 Ho avuto la sensazione di essere presente in una situazione reale	3,89	1,00
B.3.3 La qualità delle immagini era sufficiente per dare la sensazione di essere realmente presenti.	3,79	1,03
B.3.4 Sono stato in grado di osservare il contenuto del video in modo più dettagliato rispetto a un video tradizionale.	4,36	0,90
B.3.5 Se c'erano persone nel video, ho imparato da quello che stavano facendo.	3,93	0,93

Tabella 4. Percezioni relative al video 360° come ambiente immersivo (media e deviazione standard)

Le occorrenze in termini di risposte sono riportate nel grafico seguente (Figura 5):

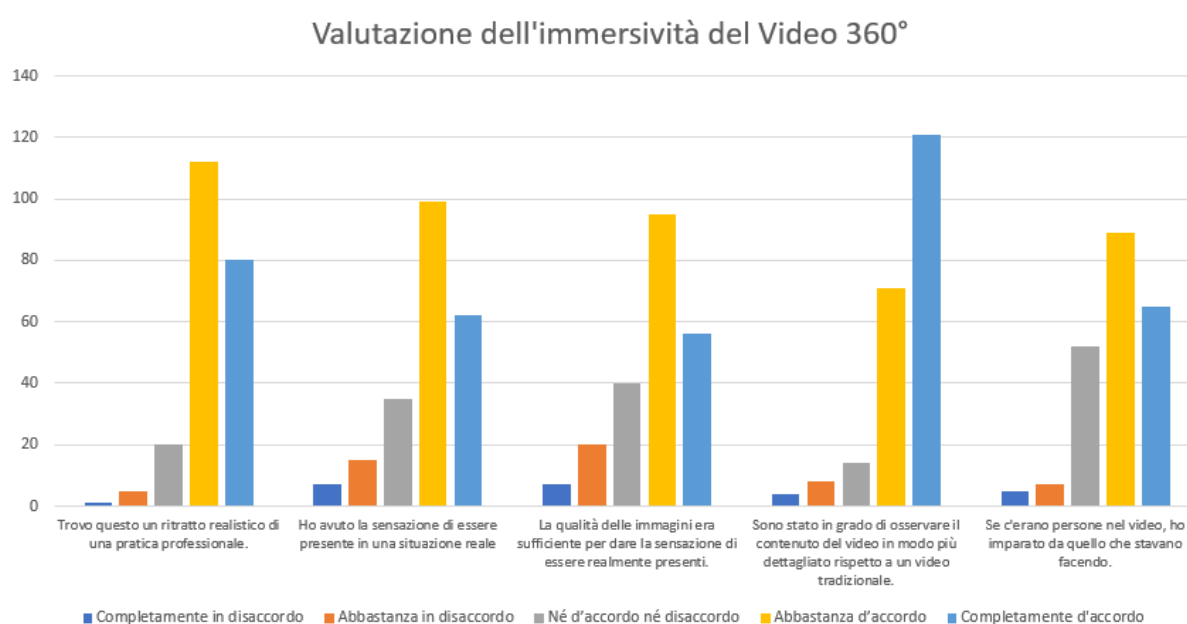


Figura 5. Percezioni relative al video 360° come ambiente immersivo (distribuzione delle risposte)

Anche per quest'ultima dimensione abbiamo un'elevata percezione del valore relativo alla immersività superiore, anche se di poco, a quella relativa alle dimensioni precedenti con una media complessiva di 4.04 (Dev. St = 0.99).

Le varie componenti di questa dimensione sono apprezzate in modo omogeneo, come dalla figura sottostante (Figura 6), anche se spicca con una media di 4.36 (il valore più elevato tra tutto le risposte) la percezione che tramite il video 360° sia possibile "osservare il contenuto del video in modo più dettagliato rispetto a un video tradizionale", il che è ragionevolmente

dovuto alla possibilità per lo spettatore di poter scegliere il proprio punto di osservazione e di poterlo ruotare a suo piacimento per cogliere i vari aspetti di interesse.

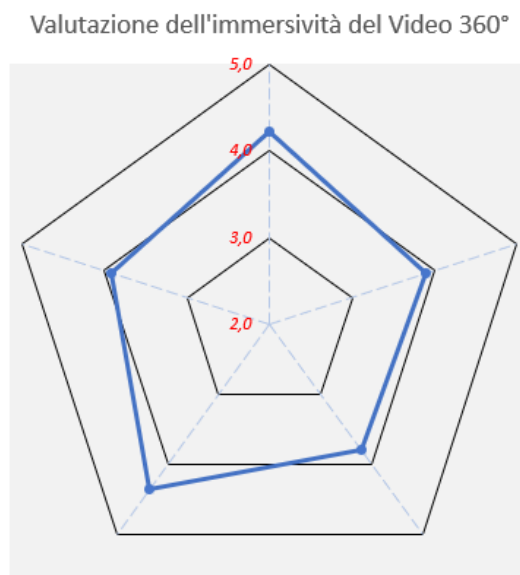


Figura 6. Contributo delle varie componenti per la percezione del valore dell'immersività nel Video 360°

5. Discussione e conclusioni

Negli ultimi anni l'interesse per le tecnologie immersive, e più in generale per tutto l'ambito della cosiddetta *Extended Reality* che comprende realtà virtuale, realtà aumentata e, appunto video 360°, è andata sempre crescendo (Pellas et al., 2021) sia nel settore *entertainment* sia nel settore *educational* in particolare rivolto all'educazione superiore (Kosko et al., 2019). Tale interesse è legato, da una parte, ad una sempre maggiore disponibilità, a costi ragionevolmente contenuti, di dispositivi e supporti telematici per la fruizione e lo sviluppo di contenuti e, dall'altra, alla possibilità di consentire agli studenti di esplorare ambienti di difficile accessibilità, vuoi per motivi di sicurezza (es. impianti di controllo) vuoi per ragioni legate alla preservazione dell'ambiente (es. sale operatorie, siti archeologici/architettonici).

In questo ambito i video 360° stanno consolidando il loro ruolo (Ranieri et al., 2022) in particolare per una serie di motivi tra cui possiamo citare:

- la relativa facilità ed economicità di sviluppo, soprattutto in confronto a produzioni in realtà virtuale che richiedono specifiche competenze di programmazione (Aguayo et al., 2017);
- il fatto di poter rappresentare ambienti "reali" e non ricostruiti, il che li rende particolarmente interessanti per finalità didattiche nel settore dell'Alta formazione;
- il fatto di poter essere agevolmente arricchiti con punti di interazione, come consentito da software dedicati come ad esempio Vivista;

- ma soprattutto il fatto di poter offrire all'utente una esperienza "immersiva" in cui, grazie all'isolamento fornito dagli appositi visori, egli può effettivamente provare un senso di presenza nell'ambiente rappresentato (Rupp et al., 2016).

Nonostante le promettenti prospettive in ambito educativo, è da rilevare anche come al momento non esistano chiare evidenze su quale sia il modo più corretto di introdurre i video 360° nella didattica universitaria per sfruttarne a pieno il loro potenziale educativo.

Dalla letteratura corrente il dato che risalta particolarmente è la carenza di studi che coinvolgono grandi numeri di studenti: infatti, solo pochi lavori hanno coinvolto più di 100 studenti (Ranieri et al., 2022). Da questo punto di vista, il presente lavoro, sfruttando l'utenza potenzialmente disponibile grazie al partenariato del progetto SEPA, si configura come uno dei primi tentativi di coinvolgere una platea vasta ed alquanto eterogenea in termini di nazionalità, percorso curricolare e anno di corso.

Come già esplicitato, questo lavoro vuole fornire i dati preliminari della valutazione, da parte degli studenti, di tre importanti dimensioni per l'adozione dei video 360° nel settore dell'Alta formazione ovvero:

- la valenza didattica;
- l'accettazione della tecnologia utilizzata;
- il valore dell'ambiente immersivo.

Dal paragrafo precedente, su più di 200 studenti da tre paesi, emergono dati sostanzialmente omogenei e molto positivi per le tre dimensioni esplorate. In particolare, si conferma come i video 360° abbiano effetti positivi in termini di coinvolgimento e di accettazione (Harrington et al., 2018; Rupp et al., 2019) e che la tecnologia non sia percepita come una barriera ma, al contrario, sia valutata come molto semplice da utilizzare e, in generale *user-friendly*. Anche la dimensione dell'immersività risulta particolarmente apprezzata; in particolare, emerge il dato relativo al fatto che per gli studenti è stato possibile "osservare il contenuto del video in modo più dettagliato rispetto a un video tradizionale" grazie anche al fatto che nel video 360° l'utente può decidere il punto di osservazione.

In definitiva, da questa prima analisi, si vedono confermati – almeno in via preliminare – i dati positivi relativi all'uso dei video 360° per tutta la platea internazionale del campione e, d'altra parte, non si osservano particolari limitazioni o punti di debolezza.

Le prospettive di ricerca, oltre ad un ulteriore allargamento del campione che potrà confermare i risultati incoraggianti fin qui rilevati, si concentreranno su di una analisi più approfondita delle peculiarità dei video 360° (i.e. interattività, possibilità di essere visionati in maniera immersiva o con la tradizionale fruizione 2D da tablet) ed anche sulla valutazione di tale tecnologia da parte dei docenti, sia come utilizzatori che come produttori di contenuti.

Riferimenti bibliografici:

Aguayo, C., Cochran, 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>

Azuma, T. R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6, 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>

- Boulton, C. A., Kent, C., & Williams, H.T.P. (2018). Virtual learning environment engagement and learning outcomes at a ‘bricks-and-mortar’ university. *Computers & Education*, 126, 129-142.
- Crompton, H., & Burke, D. (2018). The use of mobile learning in higher education: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 53-64.
- EHEA - European Higher Education Area (2015). *Yerevan Communiqué*. Yerevan.
- 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.
- Harrington, C.M., Kavanagh, D.O., Wright Ballester, G., Wright Ballester, A., Dicker, P., Traynor, O., Hill, A., Tierney, S. (2018). 360° Operative Videos: A Randomised Cross-Over Study Evaluating Attentiveness and Information Retention. *Journal of Surgical Education*, 75, 993–1000. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.10.010>
- Hénard, F., & Roseveare, D. (2012). *Fostering Quality Teaching in Higher Education: Policies and Practices*. Paris: OECD Publishing.
- High Level Group on the Modernisation of Higher Education (2013). *Report to the European Commission on ‘Improving the quality of teaching and learning in Europe’s higher education institutions*. Brussels, Belgium.
- Hobbs, R. (2017). *Create to Learn: Introduction to Digital Literacy*. Hoboken, NJ: Wiley.
- 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.
- Kilteni, K., Groten, R., & Slater, M. (2012). The sense of embodiment in virtual reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 21(4), 373–387. https://doi.org/10.1162/PRES_a_00124
- Kosko, K.W. 1, kkosko1@kent.edu, Ferdig, R.E. 1, rferdig@gmail.com, Zolfaghari, M., mzolzfagh@kent.edu, 2019. *Preservice teachers’ noticing in the context of 360° video*. Conference Papers -- Psychology of Mathematics & Education of North America 1167–1171.
- 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

- Park, C. S., Lee, D. Y., Kwon, O. S., & Wang, X. (2013). A framework for proactive construction defect management using BIM, augmented reality and ontology-based data collection template. *Automation in Construction*, 33, 61-71. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.09.010>
- Pellas, N., Mystakidis, S., Kazanidis, I. (2021). Immersive Virtual Reality in K-12 and Higher Education: A systematic review of the last decade scientific literature. *Virtual reality* <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00489-9>
- Ranieri, M., & Manca, S. (2013). *I social network nell'educazione. Basi teoriche, modelli applicativi e linee guida*. Trento: Erickson.
- Ranieri, M., & Manca, S. (2017). Implications of social network sites for teaching and learning. Where we are and where we want to go. *Education and information technologies*, 22, 605-622.
- Ranieri, M., & Pieri, M. (2014). *Mobile learning. Dimensioni teoriche, modelli didattici, scenari applicativi*. Milano: EDIZIONI UNICOPLI.
- Ranieri, M., Luzzi, D., Cuomo, S., & Bruni, I. (2022). If and how do 360°-degree 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
- Rivoltella, P.C., & Rossi, P.G. (a cura di) (2019). *Tecnologie per l'educazione*. Torino: Pearson Italia.
- 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>
- Rupp, M.A., Odette, K.L., Kozachuk, J., Michaelis, J.R., Smither, J.A., McConnell, D.S., 2019. *Investigating learning outcomes and subjective experiences in 360°-degree videos*. *Computers and Education* 128, 256–268. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.015>
- UNESCO (2021). *COVID-19: reopening and reimagining universities*. Paris: UNESCO.
- Violante, M.G., Vezzetti, E., Piazzolla, P. (2019). Interactive virtual technologies in engineering education: Why not 360° videos? *International Journal on Interactive Design and Manufacturing* 13, 729–742. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00553>
- Walshe, N., & Driver, P., 2019. *Developing reflective trainee teacher practice with 360°-degree video*. *Teaching and Teacher Education* 78, 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.11.00>