

Impatto della realtà virtuale sull'apprendimento immersivo: motivazione, partecipazione e percezione di studenti e docenti nella scuola secondaria.

Mariangela Mirra ^{1*}, Lucia Campitiello ², Umberto Bilotti ², Anna Rescigno², Immacolata Stizzo³ e Stefano di Tore ²

¹ Università degli Studi di Macerata; m.mirra2@unimc.it

² Università degli Studi di Salerno; lcampitiello@unisa.it; ubilotti@unisa.it; annrescigno@unisa.it; sditore@unisa.it;

³ ITACA Education; istizzo@fmtsgroup.it

* Correspondence: m.mirra2@unimc.it

Abstract: La realtà virtuale (RV) rappresenta una tecnologia educativa in grado di favorire un apprendimento immersivo, interattivo e personalizzato. Questo studio, promosso da ITACA Education, ha coinvolto studenti e docenti di scuole secondarie di secondo grado in diverse regioni italiane, al fine di analizzare l'impatto della RV nei contesti didattici. La ricerca si è articolata in tre fasi mediante questionari online: Ex ante, per rilevare aspettative e atteggiamenti preliminari degli studenti; Ex post, per valutare coinvolgimento ed efficacia percepita dopo l'esperienza immersiva; e Come innovare l'insegnamento, destinato ai docenti per indagare criticità e punti di forza della tecnologia. Le risposte aperte, codificate in macro-categorie tematiche, evidenziano un aumento della motivazione, della fiducia e della partecipazione attiva degli studenti, che hanno apprezzato le componenti immersive e interattive della RV. I docenti, pur riconoscendo il valore pedagogico della tecnologia, hanno segnalato criticità organizzative, limiti tecnici e la necessità di formazione specifica. I risultati suggeriscono che un'efficace integrazione della RV richiede un approccio sistemico che unisca innovazione tecnologica, progettazione didattica e supporto formativo. In tale prospettiva, la RV può favorire esperienze di apprendimento situato e partecipativo, sviluppare competenze cognitive, sociali ed emotive e promuovere il ruolo dello studente come protagonista attivo del proprio percorso educativo.

Keywords: Realtà Virtuale; Didattica Immersiva; Formazione degli insegnanti; Engagement



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduzione

Negli ultimi anni, l'evoluzione delle tecnologie digitali ha profondamente trasformato i sistemi educativi, modificando in maniera significativa i modelli di insegnamento-apprendimento, le dinamiche relazionali tra docente, discente, contenuti e modalità attraverso cui il sapere viene costruito, grazie anche all'impiego di strumenti come la realtà virtuale (VR), la realtà aumentata (AR) e l'intelligenza artificiale (IA), tecnologie che, pur non potendosi più definire emergenti, continuano a rappresentare risorse centrali per promuovere approcci educativi attivi, personalizzati e multisensoriali, in grado di stimolare un coinvolgimento profondo degli studenti e favorire processi di apprendimento duraturi e significativi (Beatini & Di Tore, 2023). Nel

contesto della trasformazione digitale, il concetto di metaverso emerge come una dimensione innovativa dell'apprendimento immersivo, inteso non semplicemente come spazio digitale condiviso, ma come un ambiente interattivo complesso, in cui la realtà virtuale, pilastro fondamentale dell'esperienza formativa sviluppata da ITACA Education, consente agli studenti di esplorare, collaborare e apprendere in maniera attiva, stimolante e fortemente partecipativa, trasformando l'esperienza educativa in un processo di costruzione di significato condiviso e contestualizzato.

Il metaverso rappresenta dunque un'evoluzione significativa dei paradigmi educativi digitali, poiché la sua integrazione nei contesti formativi consente di progettare ambienti immersivi che ridefiniscono il concetto stesso di apprendimento, configurandolo come esperienza situata, multisensoriale e centrata sul discente, il quale non si limita a ricevere contenuti, ma diventa protagonista attivo del proprio percorso conoscitivo. La possibilità di esplorare ambienti virtuali, manipolare oggetti digitali e interagire in tempo reale con altri utenti stimola dinamiche cognitive complesse, incrementando la comprensione dei contenuti, la memoria procedurale e la capacità di risolvere problemi in contesti realistici e significativi (Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., & Wang, Y., 2022), mentre la componente interattiva di tali ambienti assume un ruolo cruciale nella costruzione di percorsi educativi personalizzati e adattivi, poiché le tecnologie immersive consentono di ricevere feedback immediati, favorendo l'apprendimento tramite esperienza diretta, sperimentazione e problem solving.

L'approccio descritto promuove un modello educativo partecipativo e motivante, che valorizza l'autonomia dello studente, accresce la motivazione intrinseca e facilita lo sviluppo di competenze sociali e comunicative fondamentali per la costruzione di comunità di apprendimento dinamiche e inclusive (Lin, Wan, Gan, Chen, & Chao, 2022).

Dal punto di vista pedagogico, il metaverso può essere interpretato come un ambiente formativo trasformativo, capace di rispondere alle esigenze di una società sempre più digitale e complessa, offrendo una didattica centrata sull'esperienza, sulla relazione e sulla partecipazione attiva. Esso non si configura come semplice contenitore tecnologico, ma come un ecosistema educativo in cui la conoscenza si costruisce attraverso la combinazione di interazione, esperienza pratica e riflessione condivisa, richiedendo una progettazione consapevole che riconfiguri i ruoli educativi, con il docente inteso come guida e facilitatore e lo studente come soggetto attivamente coinvolto nel processo di apprendimento (Rossi, Ciletti, Scarinci, & Toto, 2023). In questo contesto, risulta fondamentale sviluppare una riflessione critica per affrontare in modo ampio e profondo le implicazioni pedagogiche, epistemologiche ed etiche dell'uso della realtà virtuale in ambito didattico, prospettiva che trova solide basi nelle teorie della semplicità e della didattica semplice, le quali interpretano l'apprendimento come processo situato, corporeo e dinamico, in cui la conoscenza emerge dall'interazione incarnata tra soggetto e ambiente e dalla continua negoziazione tra percezione, azione e pensiero (Berthoz, 2011; Sibilio, 2014). Le riflessioni e le teorie pedagogiche storicamente consolidate hanno evidenziato come un ambiente educativo attentamente strutturato e stimolante favorisca non solo l'acquisizione di conoscenze, ma soprattutto l'azione autonoma, l'esplorazione e la costruzione attiva del significato da parte dello studente, considerato protagonista del proprio percorso di apprendimento (Dewey, 1938). In tali contesti, lo spazio educativo svolge la funzione di mediatore dell'apprendimento, offrendo strumenti, materiali e opportunità esperienziali che sollecitano le capacità percettive, cognitive e riflessive del soggetto e

sostengono la costruzione di competenze attraverso l'interazione concreta con l'ambiente circostante. Trasponendo questa logica di matrice montessoriana (Montessori, 1912) nel campo delle tecnologie immersive, si delinea il concetto di ambiente preparato digitale, uno spazio virtuale progettato per mantenere la centralità dell'azione, del gesto e della scoperta autonoma.

In questo contesto, l'apprendimento emerge dal dialogo costante tra percezione, interazione e riflessione, configurando la realtà virtuale come mediatore attivo e dinamico capace di favorire la costruzione di significato, la scoperta autonoma, lo sviluppo di competenze e la partecipazione a esperienze formative multisensoriali e immersive. In questa prospettiva, l'esperienza in ambienti virtuali dinamici e immersivi può essere interpretata come un dispositivo enattivo di apprendimento, capace di restituire centralità al corpo e di strutturare contesti in cui il soggetto apprende in prima persona, interagendo direttamente con stimoli, materiali e situazioni significative. In questo processo di costruzione del sapere corporeo, situato e profondamente partecipativo, percezione e azione costituiscono strumenti imprescindibili per la formazione cognitiva ed emotiva dello studente (Rossi, 2011). Gli ambienti del metaverso, lungi dal configurarsi come mere trasposizioni digitali della realtà, si presentano come non-luoghi simbolici abitati da corpi digitali in movimento. In questi spazi emergono modalità inedite di esplorazione, cooperazione e costruzione condivisa della conoscenza, che sollecitano l'istituzione scolastica a un ripensamento profondo delle proprie pratiche didattiche. Tali dinamiche impongono il superamento dei modelli trasmissivi tradizionali a favore di approcci pedagogici centrati sull'interazione, l'inclusione e la partecipazione attiva (Di Tore, S., Campitiello, L., Todino, M. D., Iannaccone, A., & Sibilio, M., 2022).

Con l'impiego diffuso delle tecnologie digitali e immersive nella didattica, l'interazione con l'ambiente virtuale riveste un ruolo cardinale nei processi di costruzione della conoscenza. La percezione soggettiva di "presenza", ossia la sensazione di essere realmente immersi nello spazio digitale, si conferma un fattore determinante per la qualità dell'esperienza formativa, influenzando direttamente attenzione, coinvolgimento emotivo e profondità dell'apprendimento. Tale percezione, massimamente sperimentabile attraverso la realtà virtuale, legittima il suo ruolo non solo come strumento didattico, ma come vero e proprio mediatore cognitivo ed emotivo, in grado di trasformare l'atto educativo in un'esperienza vissuta, significativa e memorabile (Pallavicini, 2020). In questa cornice teorica, il metaverso può essere considerato come un quadro più ampio e articolato, all'interno del quale la realtà virtuale costituisce uno dei dispositivi privilegiati per abilitare esperienze di apprendimento attivo, corporeo e multisensoriale, legittimate pedagogicamente da numerosi approcci teorici che interpretano l'apprendimento come un processo attivo e personale, fondato sull'esplorazione autonoma, sull'azione e sull'uso intenzionale dell'errore, valorizzando la molteplicità dei canali cognitivi attraverso cui si apprende e attivando forme di intelligenza spesso trascurate nei contesti didattici tradizionali, come quella visuospaziale e corporeo-cinestetica. La realtà virtuale, in quanto ambiente generativo e trasformativo, consente che queste dinamiche trovino piena realizzazione. (Papert, 1980; Gardner, 1991).

Affinché tali esperienze immersive si traducano in apprendimenti efficaci, risulta essenziale una progettazione attenta al bilanciamento tra complessità e competenza, evitando sovraccarichi cognitivi e garantendo una fruizione sostenibile, poiché le condizioni ottimali per l'apprendimento si realizzano quando lo studente raggiunge

uno stato di coinvolgimento profondo e motivazione intrinseca, possibile se le sfide proposte risultano commisurate alle sue abilità percepite, e l'apprendimento beneficia di una mediazione educativa calibrata, realizzabile in ambienti immersivi non solo dai docenti, ma anche da tutor virtuali, avatar o agenti intelligenti, ampliando le possibilità di personalizzazione e inclusività dell'esperienza (Csikszentmihalyi, 1990; Vygotskij, 1990). Nonostante le ampie potenzialità offerte dalla realtà virtuale, la sua integrazione sistematica nel contesto scolastico presenta ancora diverse criticità, emerse chiaramente nelle esperienze sul campo, che evidenziano ostacoli di natura organizzativa e logistica, come la gestione delle classi all'interno di ambienti immersivi, la disponibilità delle tecnologie necessarie e, soprattutto, la formazione del personale docente; la carenza di competenze tecno-didattiche specifiche, unita all'assenza di strumenti valutativi standardizzati, rischia infatti di ridurre la realtà virtuale a una semplice aggiunta accessoria, priva di reale impatto trasformativo sui modelli educativi (Zhang et al., 2022).

Eppure, numerosi studi sottolineano come la realtà virtuale possa rappresentare un potente strumento per promuovere il benessere psicologico, contribuendo alla riduzione dell'ansia e dello stress (Pallavicini, 2020), oltre a favorire un incremento della motivazione e un potenziamento delle competenze cognitive e metacognitive benefici che, tuttavia, rischiano di essere compromessi da un uso inconsapevole o da una formazione inadeguata del corpo docente, rendendo imprescindibile un investimento strutturale nella formazione e nella progettazione didattica consapevole (Llanos-Ruiz, Abella-García, & Ausín-Villaverde, 2025).

Alla luce di quanto emerso, ITACA Education, startup italiana specializzata nella progettazione di percorsi immersivi destinati alla scuola secondaria e alla formazione professionale, il cui approccio didattico mira a trasformare le potenzialità della realtà virtuale in pratiche educative concrete e replicabili, presenta un modello educativo fondato su cinque pilastri fondamentali: divertimento, <emozione>, <focalizzazione>, <centralità dello studente> ed <efficacia didattica>, che guidano la progettazione di moduli immersivi come <ITScience>, <ITEnglish> e <ITNewton>, sviluppati per favorire un apprendimento attivo, partecipativo e personalizzato, in grado di integrare in maniera coerente le tecnologie immersive con gli obiettivi formativi tradizionali.

Per analizzare in maniera sistematica l'impatto della realtà virtuale sui processi formativi e comprendere in profondità le modalità con cui studenti e docenti vivono e percepiscono tali esperienze, ITACA Education ha strutturato un iter di ricerca articolato attraverso la somministrazione delle tre survey denominate <Immersi nel futuro>, consentendo di raccogliere dati concreti e rilevazioni di opinioni che fungono da punto di partenza per sviluppare output educativi e operativi mirati: la prima fase, identificata come <Ex ante>, è finalizzata a rilevare le aspettative degli studenti prima dell'esperienza immersiva, indagando la loro predisposizione, le motivazioni e le percezioni iniziali rispetto all'uso della realtà virtuale in contesti formativi; la seconda fase, <Ex post>, permette di valutare le percezioni successive alla fruizione dei moduli, concentrandosi sull'efficacia percepita, sul livello di coinvolgimento, sull'autonomia nell'apprendimento e sulla comprensione dei contenuti; infine, la terza fase, <Come innovare l'insegnamento>, raccoglie il punto di vista dei docenti sulle criticità e sui punti di forza dell'impiego della realtà virtuale nella pratica didattica, ponendo particolare attenzione agli aspetti organizzativi, metodologici e didattici.

L'approccio metodologico adottato consente inoltre di mettere in luce come l'esperienza immersiva possa contribuire alla costruzione di competenze cognitive, sociali ed emotive, promuovendo al contempo l'autonomia dello studente e favorendo pratiche di apprendimento situato e multisensoriale, in linea con le più consolidate teorie pedagogiche e con i principi di progettazione di ambienti educativi innovativi, interattivi e centrati sull'esperienza diretta del discente

2. Materiali e Metodi

La presente indagine si configura come uno studio esplorativo e qualitativo, finalizzato ad analizzare il livello di familiarità, le percezioni e le aspettative di studenti e docenti rispetto all'uso della realtà virtuale nei contesti scolastici, nonché a valutare lo stato dell'innovazione digitale nelle scuole italiane. L'approccio qualitativo è stato ritenuto il più adeguato a cogliere la complessità delle dinamiche educative legate all'introduzione di tecnologie immersive, privilegiando l'interpretazione delle rappresentazioni soggettive dei partecipanti e la costruzione di significati condivisi.

La raccolta dei dati è avvenuta attraverso tre questionari online, progettati ad hoc e somministrati mediante la piattaforma SurveyMonkey, ognuno dei quali è stato strutturato per rispondere agli obiettivi specifici delle tre fasi della ricerca. Il primo questionario, intitolato *"Immersi nel futuro – fase ex ante"*, è stato rivolto agli studenti prima dell'utilizzo della realtà virtuale e comprendeva cinque domande aperte finalizzate a raccogliere opinioni preliminari, aspettative e atteggiamenti verso l'innovazione digitale. Questo strumento è stato somministrato tra il 13 gennaio e il 7 febbraio 2025.

Il secondo questionario, *"Immersi nel futuro – fase ex post"*, è stato somministrato agli stessi studenti al termine dell'esperienza immersiva e conteneva sei domande aperte, pensate per far emergere valutazioni più consapevoli e riflessioni derivanti dall'uso diretto della tecnologia nello spazio educativo, nello stesso intervallo temporale del primo.

Il terzo strumento, denominato *"Realtà virtuale a scuola. Come innovare l'insegnamento"*, è stato rivolto ai docenti e articolato anch'esso in sei domande aperte, con l'obiettivo di esplorare il punto di vista professionale sull'integrazione della realtà virtuale e dell'intelligenza artificiale nella pratica didattica. Questo ultimo questionario è stato somministrato tra il 27 marzo e il 14 maggio 2025.

I questionari prevedevano esclusivamente domande a risposta aperta, concepite per stimolare narrazioni soggettive, riflessioni personali e valutazioni qualitative, senza vincoli imposti da risposte predefinite. L'analisi dei dati raccolti si è articolata in due fasi complementari. La prima ha riguardato la codifica tematica manuale: le risposte, esportate da SurveyMonkey in formato Excel, sono state sottoposte a una lettura esplorativa preliminare, da cui sono state elaborate categorie tematiche specifiche. Ogni risposta è stata quindi assegnata a una o più categorie in modo sistematico e coerente, al fine di ridurre l'ambiguità nella classificazione e mantenere l'integrità del significato espresso dai partecipanti.

Nella seconda fase, i dati codificati sono stati sottoposti a un'analisi qualitativa di tipo descrittivo e interpretativo, volta a individuare ricorrenze, orientamenti percettivi, aspettative e criticità emerse, evitando qualsiasi trasformazione in termini quantitativi o l'applicazione di tecniche statistiche. Per favorire la sintesi interpretativa e rendere leggibili i risultati, le numerose categorie derivate dalla codifica sono state successi-

vamente aggregate in macro-categorie tematiche, rappresentative delle principali aree concettuali emerse nell'ambito dell'indagine.

L'approccio qualitativo adottato ha permesso di accedere a una comprensione più profonda e articolata dell'esperienza vissuta dai partecipanti, offrendo un'interpretazione ricca delle potenzialità e delle sfide connesse all'uso della realtà virtuale nella scuola, e andando oltre una mera descrizione fenomenologica dei dati raccolti.

3. Risultati

In questa sezione vengono presentati i risultati dell'analisi qualitativa, basata sulla codifica manuale e sull'interpretazione tematica. Per esplorare in modo sistematico le percezioni, le attese e le esperienze legate all'uso della realtà virtuale in ambito scolastico, sono stati somministrati tre questionari distinti a studenti e docenti, di cui vengono qui sintetizzate le evidenze più significative. I questionari sono i seguenti: *"Immersi nel futuro – fase ex ante"* e *"Immersi nel futuro – fase ex post"*, entrambi rivolti agli studenti, e *"Realtà virtuale a scuola. Come innovare l'insegnamento"*, rivolto ai docenti.

3.1. Esiti dell'indagine qualitativa

In questa sezione vengono illustrati i principali esiti dell'indagine qualitativa condotta tramite codifica manuale e analisi tematica dei tre questionari somministrati a studenti e docenti. L'obiettivo è evidenziare le percezioni, le aspettative e le esperienze relative all'uso della realtà virtuale in contesto scolastico, offrendo una sintesi dei dati raccolti e delle interpretazioni più significative emerse dall'analisi.

3.1.1. Questionario *"Immersi nel futuro: fase ex ante"*

L'analisi qualitativa delle risposte raccolte prima dell'utilizzo della realtà virtuale evidenzia:

- Il 33% delle narrazioni degli studenti riguarda rappresentazioni della tecnologia spesso ancora imprecise, associate a un'idea generica di ambienti digitali interattivi;
- Un'importante componente emotiva emerge nel 39% dei casi, con studenti che esprimono curiosità, entusiasmo e aspettative positive legate al divertimento, sebbene non manchino incertezze o timori legati all'uso del visore;
- La valutazione complessiva e le criticità sono meno frequenti, rispettivamente intorno all'11% e 6%, con alcune preoccupazioni riferite agli aspetti tecnici e possibili disagi fisici o cognitivi.

3.1.2. Questionario *"Immersi nel futuro: fase ex post"*

Dopo l'esperienza diretta con la realtà virtuale, si è osservato:

- Incremento significativo nella centralità delle dimensioni emozionali, che raggiungono l'87% delle risposte, indicando un coinvolgimento intenso e una maggiore consapevolezza delle sensazioni suscitate dall'ambiente immersivo;
- Criticità in circa il 24% dei casi, soprattutto relative a problemi tecnici o difficoltà nell'uso dei dispositivi;

- Aumento delle valutazioni complessive positive, rappresentanti il 17%;
- Citazione più frequente degli aspetti tecnici rispetto alla fase ex ante, con l'8% delle risposte che li evidenzia.

3.1.3 Questionario “Immersi nel futuro: come innovare l’insegnamento”

Le risposte dei docenti hanno rivelato un quadro diversificato:

- Il 38% delle risposte si concentra sulle criticità operative, indicando problemi strutturali, risorse limitate e difficoltà organizzative come principali ostacoli all’adozione della realtà virtuale nella didattica;
- La valutazione complessiva è presente nel 28% delle risposte, spesso legata al riconoscimento delle potenzialità formative e didattiche della tecnologia;
- Gli aspetti emozionali, pur presenti, risultano meno centrali rispetto alle risposte degli studenti (28%);
- Le rappresentazioni della realtà virtuale appaiono più equilibrate e meno indefinite (25%);
- Gli aspetti tecnici sono menzionati in circa il 16% delle risposte, sottolineando la necessità di affrontare questioni di usabilità e supporto tecnologico.

3.2. Evidenze emergenti dall’analisi qualitativa

Per comprendere in maniera sistematica le percezioni, le esperienze e le attese legate all’uso della realtà virtuale in ambito scolastico, le risposte dei tre questionari sono state aggregate in categorie tematiche comuni, al fine di mettere in luce evoluzioni e differenze tra studenti e docenti. La Tabella 1 e Tabella 2 sintetizzano le principali categorie identificate, evidenziando come le rappresentazioni, l’apprendimento, gli aspetti emozionali, le criticità, gli aspetti tecnici e la valutazione complessiva evolvano tra la fase “Immersi nel futuro: fase ex ante”, la fase “Immersi nel futuro: fase ex post” e la fase “Immersi nel futuro: come innovare l’insegnamento”.

Tabella 1. Risultati Principali

Categoria	Ex ante (3.1)	Ex post (3.2)
Rappresentazioni VR	Percezioni incerte e ambiente digitale	Familiarità e immersione crescente
Apprendimento	Interesse per nuove competenze	Valorizzazione dell’utilità educativa
Aspetti emozionali	Emozioni positive con timori	Coinvolgimento emotivo intenso e effetti fisici
Criticità e dubbi	Timori fisici e cognitivi	Problemi tecnici e disagi legati all’esperienza
Aspetti tecnici	Malesseri e preoccupazioni per sicurezza	Limitazioni di usabilità e performance
Valutazione complessiva	—	Esperienza apprezzata e rivalutazione critica ¹

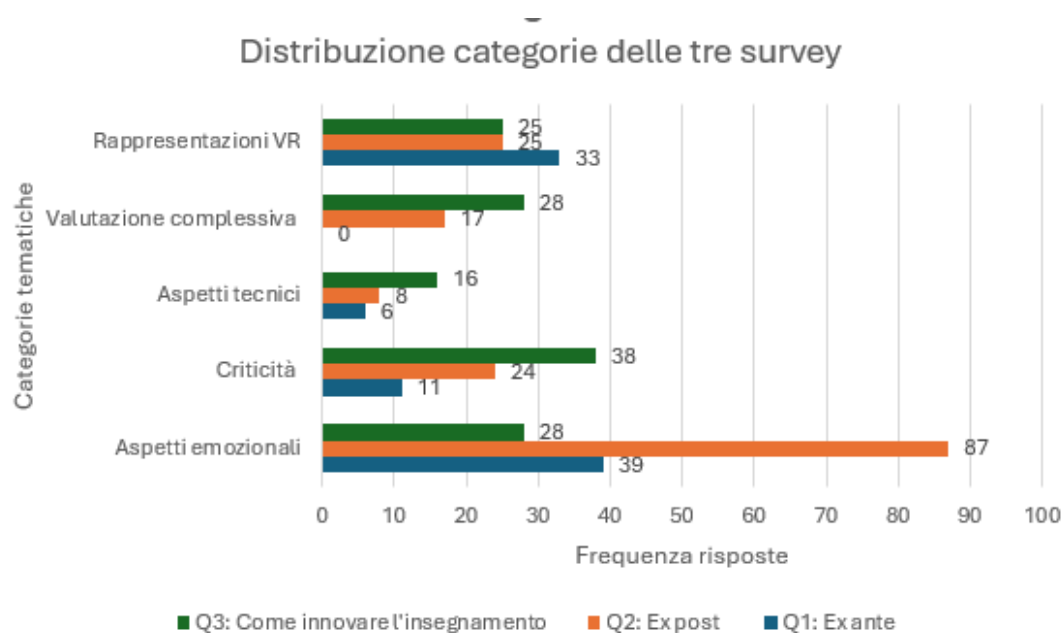
¹ Categorie estratte dai questionari.

Tabella 2: Risultati principali

Categoria	Come innovare l'insegnamento (3.3)
Rappresentazioni in VR	Didattica immersiva e contenuti interattivi
Apprendimento	Potenzialità formative ed interdisciplinari
Aspetti emozionali	Valutazioni positive
Criticità e dubbi	Limiti strutturali e dubbi sull'integrazione
Aspetti tecnici	Questioni tecniche ed infrastrutturali
Valutazione complessiva	Valutazione positiva con suggerimenti ²

²Categorie estratte dai questionari.

Figura 1: Distribuzione complessiva delle categorie tematiche nei tre questionari



Il grafico mette in luce differenze significative nelle percezioni di studenti e docenti riguardo all'utilizzo della realtà virtuale in ambito didattico. Gli studenti, in particolare dopo aver vissuto l'esperienza immersiva, mostrano un coinvolgimento emotivo marcato, come evidenziato dall'elevata presenza della categoria "Aspetti emozionali" nella fase ex post. Al contrario, i docenti si concentrano maggiormente sulle criticità operative e tecniche, nonché su una valutazione complessiva più articolata dell'innovazione digitale, segnalando un approccio più riflessivo e orientato alla

sostenibilità dell'implementazione. Le rappresentazioni della realtà virtuale risultano invece piuttosto equilibrate tra i due gruppi, a indicare un interesse condiviso sulle potenzialità e le caratteristiche di questa tecnologia. Nel complesso, il grafico suggerisce che, mentre gli studenti reagiscono principalmente sul piano emozionale all'esperienza immersiva, i docenti ne analizzano attentamente gli aspetti pratici e pedagogici, sottolineando così l'importanza di un equilibrio tra entusiasmo e consapevolezza per un'efficace integrazione della realtà virtuale nella didattica.

4. Discussione

L'analisi dei dati raccolti attraverso tre questionari somministrati a studenti, rispettivamente prima e dopo l'introduzione della realtà virtuale (RV) e ai docenti, evidenzia un quadro complesso delle dinamiche percettive, operative e didattiche correlate all'impiego delle tecnologie immersive in ambito scolastico. In fase preliminare, gli studenti manifestano una conoscenza limitata e atteggiamenti ambivalenti, oscillando tra curiosità e diffidenza, associando la RV prevalentemente a contesti ludici, pur riconoscendone già le potenzialità educative. Successivamente all'utilizzo dei visori, si osserva un significativo incremento del coinvolgimento, della motivazione e della fiducia verso la RV come strumento didattico, con un'esperienza immersiva che favorisce un apprendimento più attivo e partecipativo.

Tali risultati trovano ampio riscontro nella teoria del *Multimedia Learning* (Mayer, 2009), che sottolinea l'importanza di progettare ambienti digitali in grado di integrare efficacemente aspetti cognitivi e motivazionali, al fine di facilitare l'elaborazione delle informazioni e promuovere un apprendimento efficace. In questo contesto, la percezione dell'esperienza come ludica rimanda alla *gamification*, la quale si conferma una strategia efficace per incrementare la motivazione intrinseca e l'autoefficacia degli studenti, soprattutto in ambiti tecnico-professionali (Oliveira et al., 2023), coerenti con il target di ITACA Education.

Inoltre, i risultati evidenziano un aumento del coinvolgimento anche sul piano emotivo, che trova conferma nell'*Emotional Design* (Norman, 2004), evidenziando come la dimensione affettiva e sensoriale degli ambienti digitali sia cruciale per stimolare emozioni positive, mantenere l'attenzione e arricchire l'esperienza educativa. Nonostante il riconoscimento del valore formativo della RV, i docenti segnalano criticità di natura organizzativa e tecnica, nonché la necessità di percorsi di formazione specifici per la gestione delle tecnologie immersive (Rossi & Toto, 2024). Per il futuro, si raccomanda di potenziare i programmi formativi dedicati agli insegnanti, con l'obiettivo di sviluppare competenze integrate sia didattiche sia tecnologiche, nonché di definire linee guida operative che favoriscano un'adozione sostenibile della realtà virtuale, massimizzandone così il potenziale educativo.

5. Conclusioni

La realtà virtuale, se integrata opportunamente all'interno di un percorso educativo strutturato, può rappresentare un potente strumento per innovare le pratiche didattiche. Non è la tecnologia in sé a generare valore, ma il modo in cui essa viene progettata e utilizzata: un design centrato sull'esperienza dell'utente, attento alla dimensione emotiva e all'inclusività, consente di attivare processi cognitivi profondi e di favorire una partecipazione più consapevole e motivata. La combinazione di stimoli visivi, verbali ed emotivi, se ben orchestrata, rende l'ambiente di apprendimento immersivo ed efficace (Norman & Verganti, 2014). In particolare, la capacità della

realtà virtuale di suscitare coinvolgimento emotivo e di adattarsi alle risposte affettive degli studenti si rivela determinante per la costruzione di esperienze significative e durature. Come evidenziato dalla letteratura elementi di *Emotional Design* e un'attenta gestione dell'esperienza immersiva contribuiscono a rafforzare la motivazione e l'engagement, rendendo l'interazione educativa più profonda e inclusiva (Todino et al., 2025). I risultati della sperimentazione suggeriscono la necessità di una progettazione didattica che non si limiti all'adozione tecnologica, ma che integri consapevolmente le potenzialità della RV all'interno di un approccio pedagogico orientato allo sviluppo del pensiero critico e riflessivo.

References

- Beatini, V., & Di Tore, S. (2023). Sensazioni e percezioni nella realtà virtuale. *Journal of Inclusive Methodology and Technology in Learning and Teaching*, 3(1sup). <https://doi.org/10.32043/jimtl.v3i1sup.67>
- Berthoz, A. (2011). *La semplicità*. Torino: Codice.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Di Tore, S., Campitiello, L., Todino, M. D., Iannaccone, A., & Sibilio, M. (2022). Education in the metaverse: Amidst the virtual and reality. *Italian Journal of Health Education, Sport And Inclusive Didactics*, 6(3).
- Dewey, J. (1938). *Esperienza e educazione*, Laterza
- Gardner, H. (1991). *Formaementis: Saggio sulla pluralità dell'intelligenza*. Feltrinelli.
- ITACA Education. (2025a). *Questionario 1 – Immersi nel futuro – fase ex ante*
- ITACA Education. (2025b). *Questionario 2 – Immersi nel futuro – fase ex post*
- ITACA Education. (2025c). *Questionario 3 – Realtà virtuale a scuola. Come innovare l'insegnamento*
- H. Lin, S. Wan, W. Gan, J. Chen and H. -C. Chao, "Metaverse in Education: Vision, Opportunities, and Challenges," *2022 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, Osaka, Japan, 2022, pp. 2857-2866, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.14951>
- Llanos-Ruiz, D., Abella-García, V., & Ausín-Villaverde, V. (2025). Virtual reality in higher education: A systematic review aligned with the Sustainable Development Goals. *Societies*, 15(9), 251. <https://doi.org/10.3390/soc15090251>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Montessori, M. (1912). *Il metodo Montessori*. New York, NY: Frederick A. Stokes Company.
- Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Books.
- Norman, D. A., & Verganti, R. (2014). Incremental and radical innovation: Design research vs. technology and meaning change. *Design Issues*, 30(1), 78–96. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00250
- Oliveira, W., Hamari, J., Shi, L., Toda, A. M., Rodrigues, L., Palomino, P. T., & Isotani, S. (2023). Tailored gamification in education: A literature review and future agenda. *Education and Information Technologies*, 28(1), 373–406
- Pallavicini, F. (2020). *Psicologia della realtà virtuale*. Mondadori.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

- Rossi, M., Ciletti, M., Scarinci, A., & Toto, G. A. (2023). Apprendere attraverso il metaverso e la realtà immersiva: nuove prospettive inclusive [Learning through the metaverse and immersive reality: New inclusive perspectives]. *IUL Research - Open Journal of IUL University*, 4(7). <https://doi.org/10.57568/iulresearch.v4i7.419>
- Rossi, M., & Toto, G. A. (2024). Virtual reality in the perceptions of teachers in training: An exploratory investigation / La realtà virtuale nelle percezioni degli insegnanti in formazione: Un'indagine esplorativa. *QTimes – Webmagazine*, 16(2). https://doi.org/10.14668/QTimes_16211
- Rossi, P. G. (2011). *Didattica enattiva. Complessità, teorie dell'azione, professionalità docente*. Milano: FrancoAngeli.
- Sibilio, M. (2014). *La Didattica Semplessa*. Napoli: Liguori Editore.
- Todino, M. D., Di Tore, S., Di Tore, P. A., Iannaccone, A., & Sibilio, M. (2025). L'importanza dell'Uncanny Valley e dell'Emotional Design negli ambienti d'apprendimento virtuale: Possibili impatti sulla gestione della risposta emotiva del discente. *Journal of Inclusive Methodology and Technology in Learning and Teaching*, 3(3). <https://doi.org/10.32043/jimtl.v3i3.103> (Original work published 28 settembre 2023)
- Vygotskij, L. S. (1990). *Pensiero e linguaggio. Ricerche psicologiche* (L. Mecacci, Ed.) (9^a ed., 2001). Laterza.
- Vakkalanka, S. (2024). AI-enhanced mixed reality in education: A systematic analysis of immersive learning technologies and student development outcomes. *International Journal of Research in Computer Applications and Information Technology*, 7(2), 1252–1264. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14169846>
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., & Wang, Y. (2022). The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Frontiers in Psychology*, 13, 1016300.