



## La Realtà Virtuale a scuola: le parole dei ragazzi

Mario Chiesa  
Links Foundation  
Via P.C. Boggio 61, Torino, Italia

Chiara Tomatis  
AREA Onlus  
Corso Regina Margherita 55, Torino, Italia

Stefania Romaniello  
AREA Onlus  
Corso Regina Margherita 55, Torino, Italia

### Abstract

VRDI è l'acronimo di Virtual Reality per una Didattica Inclusiva. L'intento originale della ricerca è stato quello di esplorare come la Realtà Virtuale (VR) e le altre tecnologie ad essa collegate - come il video immersivo e la Realtà Aumentata (AR) - possano essere utili e di valore per l'insegnamento e per la didattica inclusiva. Le attività di VRDI si sono sviluppate nel corso degli anni scolastici 2017/2018 e 2018/2019. Nel corso del primo anno insegnanti e studenti sono stati coinvolti in un Living Lab finalizzato alla co-progettazione dei percorsi e dei materiali didattici, successivamente oggetto della sperimentazione in classe, che ha occupato il secondo anno di progetto, coinvolgendo ex-novo 20 classi del secondo anno della scuola secondaria inferiore. Tra gli strumenti impiegati per la valutazione delle esperienze in aula, l'articolo si sofferma sul questionario qualitativo di feedback somministrato agli studenti al termine di ciascuno modulo di Realtà Virtuale, ne esamina i risultati e riporta le indicazioni e i suggerimenti più significativi.

### Virtual Reality in Classroom and the Students' Feedback

VRDI means Virtual Reality towards a Didactics for Inclusion. The original intent of the research was to explore how Virtual Reality (VR) and other related technologies - such as immersive video and Augmented Reality (AR) - can be useful and valuable for teaching and for inclusive teaching. VRDI activities have developed over the 2017/2018 and 2018/2019 school years. During the first year, teachers and students were involved in a Living Lab aimed at the co-design of the courses and teaching materials, subsequently subject to experimentation in the classroom, during the second year of the project, involving 20 new classes of the 7<sup>th</sup> grade. Among the tools used for the evaluation of classroom experiences, the article focuses on the qualitative feedback questionnaire given to students at the end of each Virtual Reality module, examines the results and reports the most significant indications and suggestions.

*Published 21 August 2020*

Correspondence should be addressed to Mario Chiesa, Links Foundation, Via P.C. Boggio 61, Torino, Italia  
Email: [mario.chiesa@linksfoundation.com](mailto:mario.chiesa@linksfoundation.com)

*DigitCult, Scientific Journal on Digital Cultures* is an academic journal of international scope, peer-reviewed and open access, aiming to value international research and to present current debate on digital culture, technological innovation and social change. ISSN: 2531-5994. URL: <http://www.digitcult.it>

Copyright rests with the authors. This work is released under a Creative Commons Attribution (IT) Licence, version 3.0. For details please see <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/it/>



## Introduzione

*“What is good for pupils with SEN is good for all pupils”*

Quando ci siamo imbattuti per la prima volta in questa affermazione, è stata una folgorazione. Ci è sembrata la sintesi perfetta di quanto, magari neanche troppo consapevolmente, avevamo in mente per il progetto VRDI, quando ancora non avevamo provato a scriverlo veramente.

Questa affermazione compare nella pubblicazione del 2003 “Integrazione Scolastica e Proposte Didattiche” dell’Agenzia Europea per i Bisogni Educativi Speciali e l’Istruzione Inclusiva, è stata spesso ribadita nei lavori dell’Agenzia, come in “Cinque messaggi chiave per l’educazione inclusiva. Dalla teoria alla prassi” del 2014. (Agenzia Europea per i Bisogni Educativi Speciali e l’Istruzione Inclusiva, 2003 e 2014, 13).

Purtroppo la traduzione italiana non rende pienamente il senso della originale espressione inglese. Ricordiamo che SEN è l’acronimo di Special Educational Needs. Nella pubblicazione del 2003 l’espressione “What is good for pupils with SEN is good for all pupils” viene tradotta in “Le dinamiche adottate all’interno delle classi integrate sembrano positive per gli alunni disabili e per gli altri studenti.”; in quella del 2014 in “Ciò che si rivela positivo per gli alunni disabili è di uguale beneficio per tutti gli alunni”.

Al di là della incongruenza tra SEN e alunni disabili, preferiamo la versione inglese, particolarmente efficace e potente nella sua sintesi. (European Agency for Special Needs and Inclusive Education 2003 e 2014, 13).

Anche per la tecnologia, vorremmo poter dire che ciò che va bene per i ragazzi con bisogni educativi speciali va bene per tutti; ovvero, che gli strumenti e i contenuti tecnologici possono, anzi debbono, essere pensati, progettati, costruiti e implementati cercando per quanto possibile di evitare stigmatizzazioni, percorsi differenziati, prodotti dedicati. Vorremmo invece poter contare su strumenti, contenuti e percorsi, gli stessi per tutti, in grado di adattarsi automaticamente alle diverse esigenze dei ragazzi, o meglio ancora di consentire ai ragazzi stessi di individuare e seguire le modalità di fruizione e uso per loro migliori. Abbiamo, dunque, inteso esplorare col progetto VRDI se e come la Realtà Virtuale e le altre tecnologie ad essa collegate potessero essere utili e di valore per l’insegnamento e per la didattica inclusiva.

Le Linee Guida per il diritto allo studio degli alunni con Disturbo Specifico di Apprendimento (DSA), allegate al Decreto Ministeriale M.I.U.R. del 12 luglio 2011, compongono una prima rassegna di indicazioni metodologiche, pedagogiche e pratiche per lo sviluppo di una didattica inclusiva anche in presenza di difficoltà che compromettono le fondamenta cognitive per l’apprendimento. Ma è solo successivamente, nel 2012, che il termine BES (Bisogni Educativi Speciali) compare formalmente in una Direttiva Ministeriale (D.M. 27/12/2012), che ha l’obiettivo di tutelare tutte le situazioni di disagio e necessità che un alunno può incontrare lungo il suo percorso scolastico.

L’intento della Direttiva è quello di capovolgere il tradizionale approccio che ricerca l’integrazione di un alunno percepito comunque sia come “diverso”, per giungere ad una prospettiva “inclusiva” focalizzata sulla partecipazione di tutti secondo le potenzialità di ciascuno. L’inclusività, in questo senso, risulta indispensabile per permettere a tutto il gruppo, scolastico o sociale che sia, di funzionare, poiché permette a tutte le parti di sfruttare la diversità come risorsa per migliorare insieme. Fin da allora quindi, si presuppone un intervento sulla modalità di didattica, ovvero sugli spazi e i tempi scolastici, i diversi stili di apprendimento, i mezzi e gli strumenti didattici, atto a generare un ambiente di apprendimento sereno e significativo per tutti.

Nel corso del Living Lab del primo anno abbiamo individuato e analizzato diverse possibili strategie didattiche, partendo dalla scoperta e scendendo nel merito delle singole opportunità tecnologiche e delle specifiche esigenze didattiche, individuando quelle più adatte, più consone ad esprimere ed utilizzare al meglio le potenzialità della Realtà Virtuale. Successivamente, la costruzione e l’organizzazione delle singole unità in Realtà Virtuale e delle esperienze in classe ha cercato dunque di corrispondere a quelle strategie didattiche che sono apparse più adatte al progetto e al contesto.



**Figura 1.** Le attività del Living Lab nel corso dell'anno scolastico 2017/2018.

Partendo dalla rielaborazione di Calvani (Calvani 2011) e Bonaiuti (Bonaiuti 2014, 153) delle architetture dell'istruzione proposte da Clark (Clark, R.C. 2000, 31-38), ci siamo soffermati in particolare su quelle architetture caratterizzate da un elevato grado di coinvolgimento e responsabilizzazione dell'allievo: l'architettura simulativa, l'architettura collaborativa, l'architettura esplorativa e l'architettura metacognitiva, quest'ultima affrontata soprattutto nel corso dell'esperienza di storytelling e coding, che non è oggetto del presente testo.

Ciascuna architettura si differenzia in quanto alla specifica gestione del processo formativo, alla strutturazione del materiale didattico, ai livelli di autonomia assegnati agli studenti, alla quantità e direzione delle interazioni alunno-docente. Alcuni fattori intrinseci della ricerca, essenzialmente il limitato numero di interventi in ciascuna classe (dovuto alla duplice necessità di avere un numero relativamente elevato di classi coinvolte e di avere la presenza dei ricercatori e delle dotazioni tecnologiche in aula) ha inevitabilmente ridotto la possibilità di intervento circa la gestione del processo formativo.

Le attività sono proseguite nel corso del secondo anno scolastico, con la sperimentazione in classe.



**Figura 2.** Le attività delle sperimentazioni in classe nel corso dell'anno scolastico 2018/2019.

## Le attività di VRD1 – Le sperimentazioni in classe

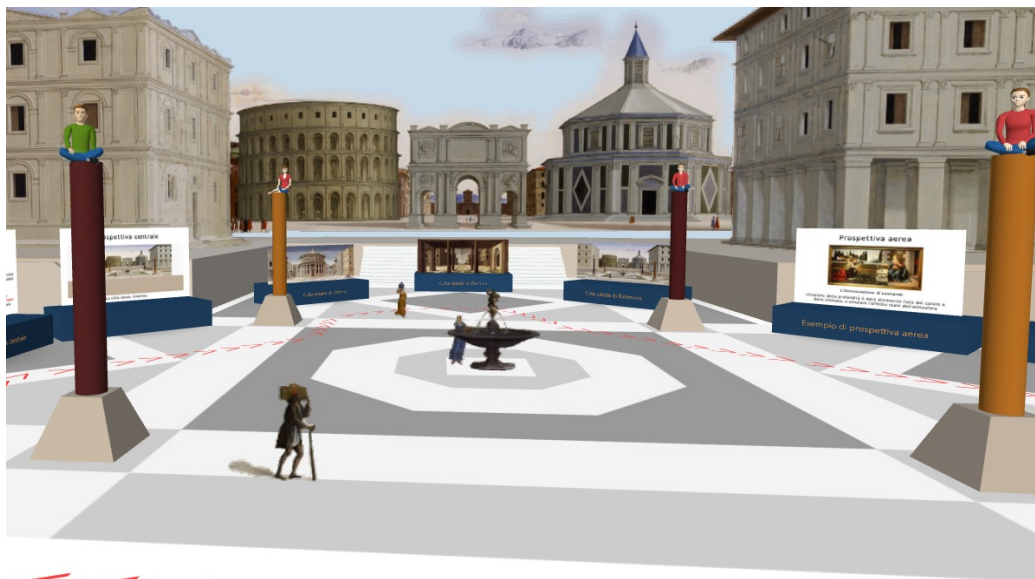
### 1 moduli VR

La sperimentazione in classe si è articolata nella presentazione a delle classi del secondo anno della scuola secondaria di primo grado di quattro unità didattiche, o moduli, in Realtà Virtuale: due di Scienze e due di Arte e Immagine. I moduli VR presentavano al loro interno contenuti e modalità di interazione di tipo diverso, pensati, progettati e sviluppati per verificare diverse soluzioni, alternative o complementari, alle esigenze e alle problematiche più ricorrenti nell'attività

didattica. Inoltre, i primi moduli sono in qualche modo propedeutici e introduttivi, mentre i secondi moduli sono più articolati e con obiettivi più complessi.

Prima esperienza di Arte: Il Rinascimento e la prospettiva

L'esperienza virtuale è suddivisa in due ambienti. Si inizia con la ricostruzione virtuale della Città Ideale conservata al Walters Art Museum di Baltimora; è possibile passeggiare all'interno della piazza e osservare da vicino alcune opere rinascimentali, che illustrano le diverse tipologie di prospettive, nonché brevi testi e mappe mentali a proposito dei concetti-chiave legati alla prospettiva. Sulla pavimentazione della piazza, una serie di frecce suggeriscono un percorso di visita, al termine del quale si è invitati a proseguire la visita nella scena successiva.



**Figura 3.** Il punto di partenza dell'esperienza VR nella ricostruzione della Città Ideale di Baltimora.

In questo primo ambiente è possibile muoversi in modalità “camminata libera”; la tipologia delle attività proposte e la loro sequenza sono tali da consentire la fruizione dell'esperienza anche a chi per la prima volta affronta un'ambiente di Realtà Virtuale. Le domande presenti sulle schede invitano a soffermarsi sulle singole rappresentazioni e a rielaborare i contenuti incontrati. I ragazzi imparavano innanzitutto a muoversi, a organizzare le proprie azioni per compiere il percorso suggerito, a muovere la testa per esplorare lo spazio circostante; in breve, a prendere confidenza con il nuovo medium. Nella seconda scena, il visitatore si trova al centro della ricostruzione virtuale della Camera degli Sposi del Mantegna, nel Castello di San Giorgio a Mantova.



**Figura 4.** Un momento dell'esperienza VR nella Camera degli Sposi di Mantegna a Mantova.

La modalità di visita è quella della “esplorazione a bolla”; il visitatore impara ad interagire con un Cicerone virtuale, a cliccare su di lui per ascoltare e leggere le informazioni sugli affreschi presenti alle pareti e sulla volta, a seguire con lo sguardo quanto indicato. Le domande presenti sulle schede invitano ad esplorare l’ambiente, e a ricercare contenuti che si rivelano solo a seguito di alcuni clic.



**Figura 5.** L’esplorazione della volta della Camera degli Sposi.

I ragazzi incontravano dunque un’altra modalità di visita, e imparavano a muovere la testa per esplorare lo spazio circostante non solo in orizzontale, ma anche verticalmente, per osservare la volta della camera. Iniziavano anche a cercare informazioni nascoste e opportunità di interazione non esplicitamente indicate.

Seconda esperienza di Arte: Il Rinascimento e i suoi artisti

L’esperienza virtuale si realizza all’interno di un unico ambiente, uno spazio museale non riconducibile ad un museo reale, ma che riprende tutti gli elementi visivi e funzionali tipici di un museo. L’ambiente è unico, non presenta più stanze o scene, ma è tuttavia molto articolato, con corridoi, passaggi, aree in parte nascoste ed una conformazione in pianta tale da invitare all’esplorazione dello stesso. Il movimento all’interno della scena virtuale è implementato tramite la “camminata libera”, e il modello di visita è quello proprio della “visita al museo”.

Prima esperienza di Scienze: Il Sistema digerente e la nutrizione

L’esperienza virtuale si realizza all’interno di più ambienti. Il passaggio da un ambiente all’altro è legato alla corretta effettuazione di alcune azioni all’interno di ciascuna scena, secondo la modalità ‘escape room’. Gli spostamenti sono possibili attraverso una “camminata guidata”, che avviene cliccando dei cerchi sul pavimento, per assicurare la migliore visione possibile di video e mappe mentali.

Per il passaggio dalla prima scena alle successive, il visitatore deve vedere i tre video lì presenti, consistenti in animazioni grafiche e voce narrante. Da questa prima scena si accede a una animazione 3D, e da qui a una ulteriore stanza, dove al visitatore vengono sottoposte cinque domande.

Seconda esperienza di Scienze: Il Sostegno e il movimento

Questa lezione, a differenza delle altre, si compone di due distinti moduli, uno di realtà virtuale ed uno di realtà aumentata. L’esperienza virtuale si realizza all’interno di un unico ambiente, nel quale è possibile muoversi attraverso la modalità della “camminata guidata”, cliccando su degli oggetti all’interno della scena: un segno sul pavimento, una poltrona, un modello 3D di scheletro, un televisore. A ciascun oggetto è stato associato uno spostamento tale da posizionare il visitatore nella zona ottimale per la visione dei contenuti e la interazione con gli oggetti.



**Figura 6.** L'esperienza in realtà aumentata completa il secondo modulo di Scienze.

## I moduli VR e le architetture dell'istruzione

### Architettura simulativa

Tipicamente, comprende attività che sollecitano gli allievi a sperimentare condizioni simili a quelle reali, o mediante immedesimazione fisica (come nella drammatizzazione e nel role playing), o con modelli fisici o matematici capaci di riprodurre fenomeni e contesti. La guida istruttiva è inglobata nell'esperienza e l'apprendimento consegue alla riflessione sulle variazioni conseguenti alle azioni svolte nel contesto di apprendimento. Queste attività sono particolarmente adatte ad essere implementate attraverso esperienze immersive e/o interattive proprie della realtà virtuale e del video immersivo. Nel primo modulo di arte (Rinascimento e prospettiva) la simulazione virtuale della visita reale della Camera degli sposi del Mantegna, con la possibilità di interagire con elementi sensibili della scena e con la guida, e il percorso nella piazza ricostruita della città ideale di Baltimora rispondevano a questa modalità di intervento.

### Architettura collaborativa

Riguarda tutte le situazioni che vedono l'apprendimento come conseguenza dall'interazione sociale, in particolare tra pari, quali ad esempio il mutuo insegnamento e il lavoro di gruppo connotato in senso cooperativo o collaborativo. Tutte le esperienze in classe sono state organizzate intorno al lavoro di coppia; ciascun allievo ha vissuto l'esperienza in Realtà Virtuale con il supporto del compagno, con uno scambio di ruoli durante la lezione.

### Architettura esplorativa

I modelli più rappresentativi di questa architettura sono quelli che vedono l'apprendimento come scoperta libera conseguente a lavori di indagine riflessiva. Tutti i moduli di Realtà Virtuale hanno nell'esplorazione libera o nell'esplorazione guidata/finalizzata degli ambienti e dei contenuti virtuali o in realtà aumentata.

### Le attività in classe

L'attività in classe era gestita da 3 operatori ed era divisa in 3 momenti principali; la definizione di una sequenza di fasi e di una tempistica adeguata all'essere eseguita e contenuta all'interno di una singola ora di lezione è stata un aspetto importante nella progettazione della sperimentazione.

La gestione delle attività

Ciascuna ora di lezione era dunque così composta:

- Un prologo (10 min. circa)
- l'esperienza in Realtà Virtuale, suddivisa in:
  - una prima parte (15-20 min.)
  - una seconda parte (15-20 min.)
  - una conclusione (5-10 min.)

I primi 10 minuti comprendevano gli aspetti più 'logistici': l'ingresso in classe con relativi saluti, la definizione delle coppie di ragazzi che avrebbero effettuato l'esperienza (compresi eventuali spostamenti di banco), la preparazione del materiale (accensione e verifica iniziale degli smartphone, connessione degli stessi all'hotspot wifi e inserimento nel visore VR), la distribuzione dei visori e dei fogli-schede con le domande, le indicazioni per l'uso dei visori stessi (sistemazione, regolazione della messa a fuoco e della distanza interpupillare, posizione del tasto interattivo) e una introduzione al tema della lezione e alle schede.



**Figura 7.** In primo piano, uno studente con uno dei visori utilizzati per l'esperienza in classe.

I seguenti 30-40 minuti costituivano dunque l'esperienza VR vera e propria, suddivisa in due parti uguali: nella prima parte uno studente indossava il visore per sperimentare l'unità didattica e trovare così le risposte; nella seconda si invertivano i ruoli. Durante la transizione dalla prima alla seconda parte, il visore passava al compagno.

Su ciascuna facciata della scheda erano presenti le domande relative a una parte dell'esperienza.

L'esperienza in Realtà Virtuale

Sul modello di una vera e propria esperienza di Cooperative Learning (Johnson, Johnson e Holubec 1994), i ragazzi erano divisi in coppie e dovevano collaborare nella ricerca di informazioni e spiegazioni all'interno dell'unità didattica. Ciascuna unità didattica presentava un proprio compito da svolgere. Per due dei quattro moduli si trattava di un questionario da compilare con domande a risposta multipla; per gli altri due moduli, le risposte alle domande consentivano di compilare un cruciverba. Le risposte ai quesiti erano da cercare all'interno dell'unità in VR, e

consentivano non solo di mettere in evidenza quanto appreso, ma anche di confermare l'effettiva esecuzione dell'esperienza.

Una vera e propria interdipendenza di obiettivo oltre che di materiali, che permetteva ad entrambi gli elementi della coppia di sperimentarsi in modo attivo verso il raggiungimento dell'obiettivo condiviso. I ragazzi che mostravano difficoltà nella lettura ad esempio, tendevano a voler provare per primi nella coppia i visori, fruendo per primi dell'unità didattica, l'attività tra le due su cui probabilmente si sentivano più competenti. Dopo aver già avuto esperienza con i contenuti dell'argomento trattato, la successiva lettura al compagno delle domande del compito da svolgere risultava più semplice ed efficace.

All'interno dell'unità didattica il ragazzo trovava contenuti di diverso tipo: video, audio da ascoltare, immagini, mappe concettuali: contenuti che si appoggiano ai diversi stili di apprendimento e che permettono così un approccio multifaccettato all'argomento. I contenuti più "tradizionali", su cui si basa la consueta didattica di tipo trasmissivo, assumono un valore nuovo innanzi tutto poiché inseriti in una modalità immersiva, ma soprattutto per la combinazione di proposte diverse che trattano un medesimo argomento. Un alunno che predilige uno stile cognitivo verbale sarà facilitato dall'audio che accompagna la spiegazione di un quadro, così come le numerose mappe concettuali e schemi "a tutta parete" possono impattare maggiormente su uno stile visuale. L'importanza di una proposta multicanale sta proprio nel permettere di raggiungere tutti i ragazzi, ma soprattutto di valorizzare lo stile individuale di ciascuno.

Valorizzare lo stile cognitivo e le capacità di ciascuno sono le motivazioni per le quali all'interno delle unità didattiche sono stati inseriti, in misura diversa, delle piccole attività ludiche pertinenti all'argomento trattato. Tali attività, se da una parte volevano sviluppare le capacità oculo-manuali attraverso attività di trascinamento, scelta di risposte, click su video e modelli in 3D, dall'altra volevano rendere i ragazzi partecipi e protagonisti del proprio processo di apprendimento, con una didattica attiva che li coinvolgesse in prima persona.

La compilazione delle schede attività

Come detto prima, il "compito da svolgere" all'interno di ciascun modulo VR era proposto nella forma di un questionario da compilare, o con risposte a scelta multipla, o completando un cruciverba. Le risposte ai quesiti erano da cercare all'interno dell'unità in VR, e consentivano non solo di mettere in evidenza quanto appreso, ma anche di confermare l'effettiva esecuzione dell'esperienza. L'attività svolta in collaborazione è stata decisiva per mantenere coinvolto e compreso nell'esperienza anche chi – nella coppia – in quel momento non stava utilizzando il visore ma dava supporto al compagno.

Durante l'esperienza in VR infatti, il compagno senza visore aveva il compito di ricordare, leggendo ad alta voce al compagno col visore, le domande presenti sulla scheda, e riportare sulla stessa a penna le risposte fornite. Lo studente che in quel momento sta sperimentando l'ambiente in Realtà Virtuale non percepisce questo intervento (la voce del compagno) – per così dire – esterno all'ambiente virtuale come un disturbo, o come un elemento che ne limita il coinvolgimento e il senso di presenza nella scena.

In realtà, continua a muoversi ed agire all'interno dell'ambiente virtuale, restando ancorato e immerso in esso, e vivendo il contributo esterno come un contributo positivo alla propria esperienza. Il compagno è una specie di navigatore, in grado di orientare e finalizzare le attività nell'ambiente virtuale. In alcuni moduli, ulteriori domande erano formulate all'interno dell'ambiente virtuale, e richiedevano come risposta un'attività nel medesimo ambiente.





**Figura 8.** La compilazione della scheda attività durante l'esperienza VR.



**Figura 9.** Lo studente esplora l'ambiente VR per trovare le soluzioni al cruciverba.

## La compilazione dei questionari di feedback

Prima e dopo la sperimentazione, agli studenti sono stati sottoposti due questionari: il Questionario sull'Approccio allo Studio (QAS) (Cornoldi et al. 2014) e il Questionario sul Benessere Scolastico – versione alunni (QBS-S) (Tobia e Marzocchi 2015).

Al termine di ogni incontro, invece, è stata somministrato ai ragazzi un breve questionario, ispirato al PRESENCE QUESTIONNAIRE di Witmer & Singer, Vs. 3.0 (Witmer e Singer 1994; 1998) rivisto dal Cyberpsychology Lab dell' Université du Québec (Cyberpsychology Lab 2004) (Robillard et al. 2002). L'articolo si sofferma in particolare sui risultati di quest'ultimo questionario.

Dopo un lavoro di traduzione e sintetizzazione, è stato redatto un questionario di 6 item con 7 punti della scala Likert ciascuno, che potesse fornirci un feedback di veloce effettuazione (1 o 2 minuti) dei diversi aspetti inerenti la realtà virtuale di cui i ragazzi avevano appena fatto esperienza. In particolare, l'obiettivo di questo questionario era di raccogliere dati e indicazioni su quali attività i ragazzi avessero trovato di più facile esecuzione (o, viceversa, avessero trovato più 'difficili'), in relazione alle caratteristiche specifiche delle diverse unità didattiche e delle abilità lì utilizzate: osservare, esplorare, toccare (cliccare), muoversi, e altro.

In accordo a Witmer & Singer, si è cercato di caratterizzare ciascuna esperienza secondo le dimensioni del coinvolgimento e della immersione nell'ambiente virtuale. Infatti, coinvolgimento e immersione sono due elementi fondamentali per la creazione di un adeguato senso di presenza, e sono altrettanto fondamentali nell'apprendimento e nella performance.

Il coinvolgimento è uno stato psicologico vissuto come conseguenza del concentrare l'attenzione e l'energia del singolo su un insieme coerente di stimoli o di attività ed eventi significativamente correlati tra loro. Il coinvolgimento dipende dal livello di significato che l'individuo associa agli stimoli, alle attività, agli eventi. In generale, più un utente concentra la propria attenzione sugli stimoli dell'ambiente virtuale, più diventa coinvolto nell'esperienza virtuale, e ciò contribuisce ad aumentare il senso di presenza nello stesso.



**Figura 10.** Le dimensioni del coinvolgimento e dell'immersione nell'apprendimento in VR

L'immersione è uno stato psicologico caratterizzato dal percepire sé stessi circondati da, inclusi in, interagenti con un ambiente che fornisce un flusso continuo di stimoli ed esperienze. Un ambiente virtuale che produce un maggior senso di immersione produrrà livelli più alti di presenza.



**Figura 11.** Il coinvolgimento di uno studente nel corso dell'esperienza virtuale.

Coinvolgimento e immersione sono entrambi necessari per sperimentare la presenza. Il coinvolgimento in un ambiente virtuale dipende dalla capacità di concentrare l'attenzione e l'energia del singolo su un insieme coerente di stimoli. Per molti, elevati livelli di coinvolgimento possono essere ottenuti con media diversi dalla Realtà Virtuale, come film, libri e videogiochi.



**Figura 12.** L'attenzione e la concentrazione di uno studente nel corso dell'esperienza virtuale.

La parte finale del questionario di Feedback verteva su domande aperte a cui i ragazzi potevano rispondere liberamente. Le parole dei ragazzi per noi sono particolarmente importanti perché ci permettono di avere una "valutazione" delle unità didattiche dal loro reale punto di vista, spaziando su argomenti e percezioni che non sono stati toccati dalle domande precedenti. Le risposte quindi sono molto varie, ma si è cercato di creare delle "categorie" che raccogliessero tutte le frasi simili tra loro, per facilitare la lettura di questi dati. Si analizzeranno quindi le diverse domande singolarmente e poi tra le due unità didattiche della stessa materia.

#### Domande iniziali

Vediamo nel dettaglio le singole domande predisposte per il questionario di feedback, e come queste si mappano con i questionari di ispirazione.

1. Ti sei sentito/a coinvolto/a dagli ASPETTI VISIVI dell'ambiente virtuale?
2. Sei riuscito/a a CLICCARE sugli oggetti presenti nell'ambiente virtuale?
3. Sei riuscito/a a SPOSTARTI agevolmente all'interno dell'ambiente virtuale?
4. Quanto attentamente sei riuscito/a ad ESAMINARE gli oggetti (leggere testi e mappe concettuali, guardare immagini...)?
5. A fine esperienza, quanto ti sei sentito/a abile nello spostamento e nell'interazione con l'ambiente virtuale?
6. Quanto sei riuscito/a a concentrarti sulle attività piuttosto che sul meccanismo utile per svolgere tali attività?

La scala Likert proposta era organizzata in 7 step, da 1 a 7, dove, a seconda delle domande specifiche, 1 è equivalente a "per niente", 4 ad "abbastanza" / "piuttosto", 7 a "completamente" / "pienamente" / "molto".

Per ciascuna domanda, è stata presa in considerazione la percentuale di risposte con valori nella scala Likert tra 5 e 7, di cui viene data nella tabella successiva anche indicazioni visiva secondo il seguente codice colore:

> 85%

> 75%

< 70%

Le colonne raccolgono i dati relativamente ai diversi moduli (Arte 1, Arte 2, Scienze 1 e Scienze 2) e loro aggregazioni. Le righe raccolgono i dati suddivisi in DSA, BES e Sviluppo Tipico (ovvero né DSA né BES).

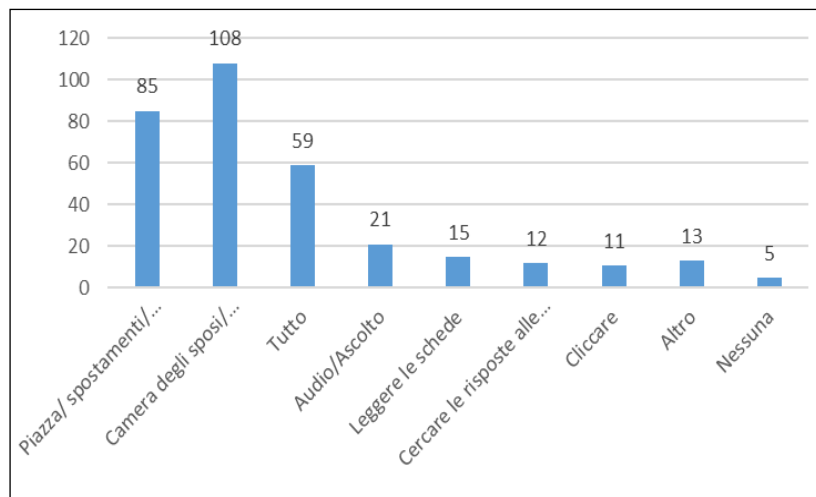
**Tabella 1.** Sintesi delle risposte con valori nella scala Likert tra 5 e 7.

<b>D1. Ti sei sentito/a coinvolto/a dagli ASPETTI VISIVI dell'ambiente virtuale?</b>							
	ART1	ART2	ART1+2	SC1	SC2	SC1+2	ALL
DSA	75	89	82	93	85	88	86
BES	65	83	74	78	83	80	77
ST	83	78	81	81	82	83	81
<b>D2. Sei riuscito/a a CLICCARE sugli oggetti presenti nell'ambiente virtuale?</b>							
	ART1	ART2	ART1+2	SC1	SC2	SC1+2	ALL
DSA	83	93	88	82	69	71	82
BES	84	85	84	79	68	72	79
ST	92	88	90	80	77	75	84
<b>D3. Sei riuscito/a a SPOSTARTI agevolmente all'interno dell'ambiente virtuale?</b>							
	ART1	ART2	ART1+2	SC1	SC2	SC1+2	ALL
DSA	82	82	82	72	65	68	76
BES	79	88	83	78	62	70	77
ST	88	84	86	74	65	71	78
<b>D4. Quanto attentamente sei riuscito/a ad ESAMINARE gli oggetti (leggere testi e mappe concettuali, guardare immagini...)?</b>							
	ART1	ART2	ART1+2	SC1	SC2	SC1+2	ALL
DSA	75	82	79	79	73	75	77
BES	58	75	67	82	70	76	71
ST	76	79	77	76	78	78	77
<b>D5. A fine esperienza, quanto ti sei sentito/a abile nello spostamento e nell'interazione con l'ambiente virtuale?</b>							
	ART1	ART2	ART1+2	SC1	SC2	SC1+2	ALL
DSA	77	82	80	86	81	85	82
BES	65	81	73	81	70	77	75
ST	85	86	85	82	79	82	83
<b>D6. Quanto sei riuscito/a a concentrarti sulle attività piuttosto che sul meccanismo utile per svolgere tali attività?</b>							
	ART1	ART2	ART1+2	SC1	SC2	SC1+2	ALL
DSA	71	79	75	79	85	80	79
BES	63	71	67	76	74	75	71
ST	83	77	80	79	80	80	80

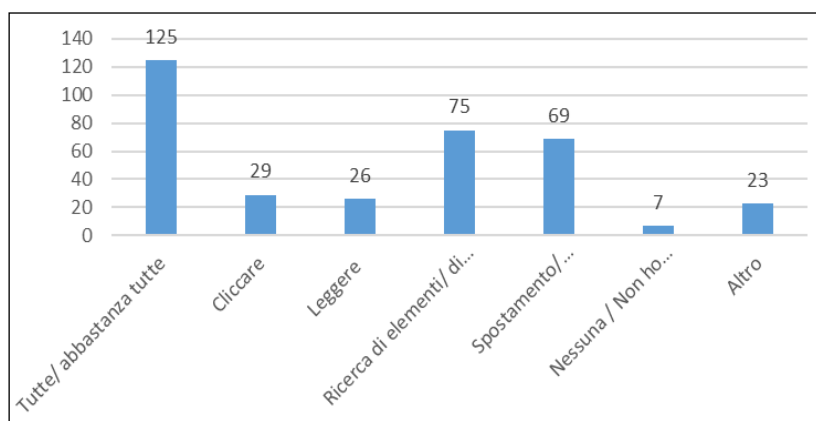
Si manifesta sostanzialmente una risposta positiva su praticamente tutte le esperienze, per tutte le categorie di utenti. Solo il secondo modulo di scienze ha presentato qualche difficoltà in più soprattutto, per ciò che riguarda la abilità di movimento all'interno della scena virtuale.

Domanda 7: "Quale tra le attività proposte sei riuscito ad eseguire con più facilità?"

Questa domanda richiede una riflessione metacognitiva circa la propria prestazione, poiché si chiede allo studente di individuare l'attività che è stata eseguita con più facilità. Tuttavia, è possibile che i ragazzi abbiano interpretato tale attività come quella che è piaciuta di più e che pertanto ritengono di aver svolto facilmente. Tale dato quindi può essere "interpretato" come indice di facilità di utilizzo e di piacevolezza dell'attività.



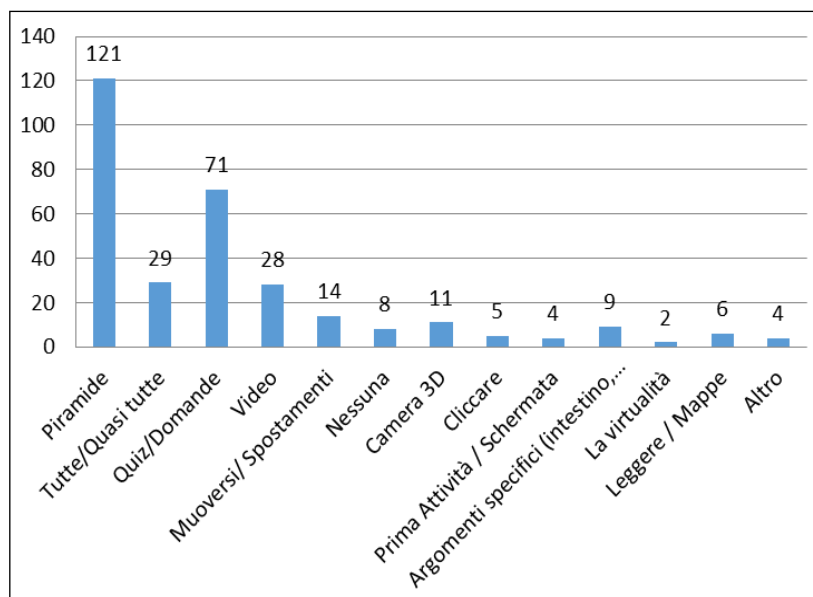
**Figura 13.** Risposte alla domanda 7. Per la prima unità VR di Arte.



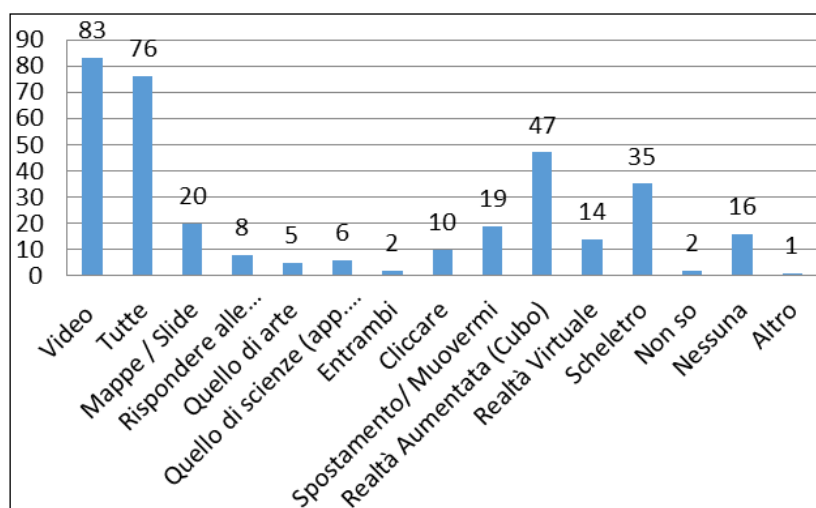
**Figura 14.** Risposte alla domanda 7. Per la seconda unità VR di Arte.

Relativamente alle unità didattiche di Arte, dall'analisi delle risposte alla domanda "Quale tra le attività proposte sei riuscito ad eseguire con più facilità?", possiamo dire che:

- La risposta "Tutto" aumenta sensibilmente tra la prima e la seconda unità didattica, pertanto possiamo immaginare che l'utilizzo delle unità didattiche abbia creato una maggior abilità nella gestione del visore e delle attività in realtà virtuale proposte;
- Le risposte legate ad attività partecipative (ad esempio la Camera degli sposi) sono quelle che hanno ottenuto una percentuale maggiore di risposte, pertanto sembrano essere quelle più apprezzate dai ragazzi;
- In modo implicito possiamo dedurre che il format dell'attività con il questionario cartaceo e la ricerca delle informazioni nelle unità didattiche sia una buona proposta didattica che permette ai ragazzi di percepirsi come protagonisti attivi del proprio percorso di apprendimento.



**Figura 15.** Risposte alla domanda 7. Per la prima unità VR di Scienze.



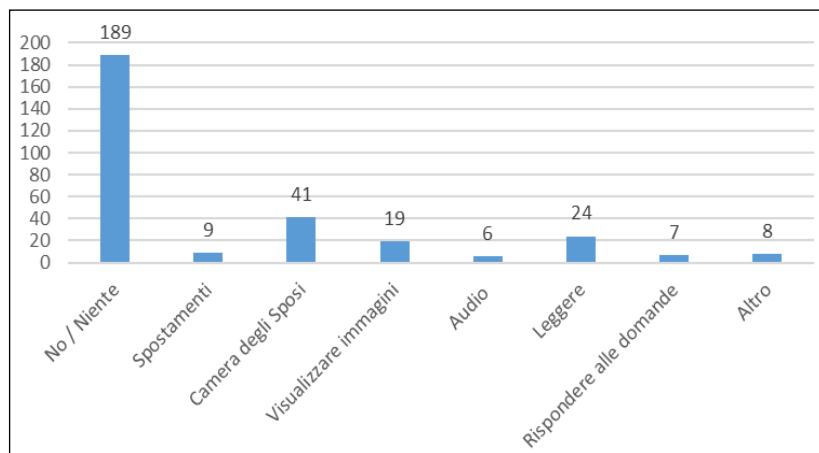
**Figura 16.** Risposte alla domanda 7. Per la seconda unità VR di Scienze.

Relativamente alle unità didattiche di Scienze, dall'analisi delle risposte alla domanda "Quale tra le attività proposte sei riuscito ad eseguire con più facilità?", possiamo individuare alcune considerazioni:

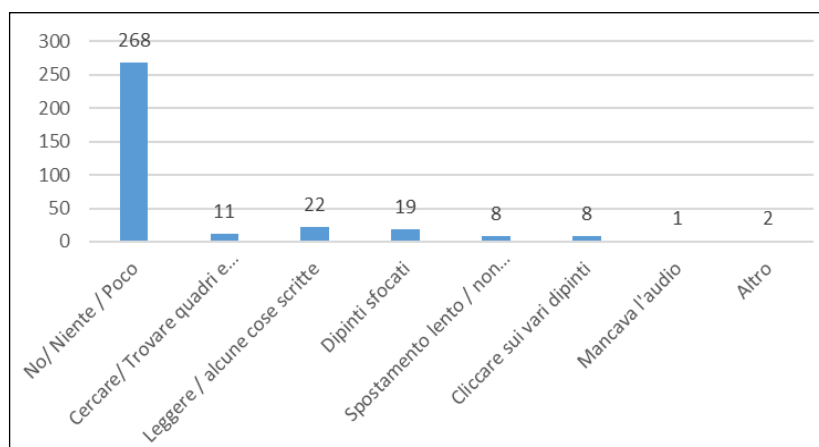
- La percentuale delle risposte "Tutte le attività" aumenta sensibilmente tra un'unità didattica e l'altra, passando dal 9% al 22%, segno che i ragazzi si sono sentiti più padroni dell'esperienza che hanno svolto.
- L'esperienza in realtà aumentata è stata sicuramente accolta con entusiasmo dai ragazzi, che hanno deciso di considerarla, giustamente, come una proposta diversa e che hanno ritenuto sufficientemente facile da gestire tanto da segnalarcelo.
- Se consideriamo l'esperienza della realtà aumentata come una proposta attiva e partecipativa, quale effettivamente è, possiamo assimilare tale considerazione con le risposte relative alla Piramide alimentare e alla ricerca di informazioni, indicatori di attività

con un “fare” che viene considerato facile da eseguire e che probabilmente i ragazzi hanno privilegiato rispetto ad altre attività più passive.

Domanda 8: “C’è qualcosa che non sei riuscito a visualizzare bene o ad eseguire correttamente?”



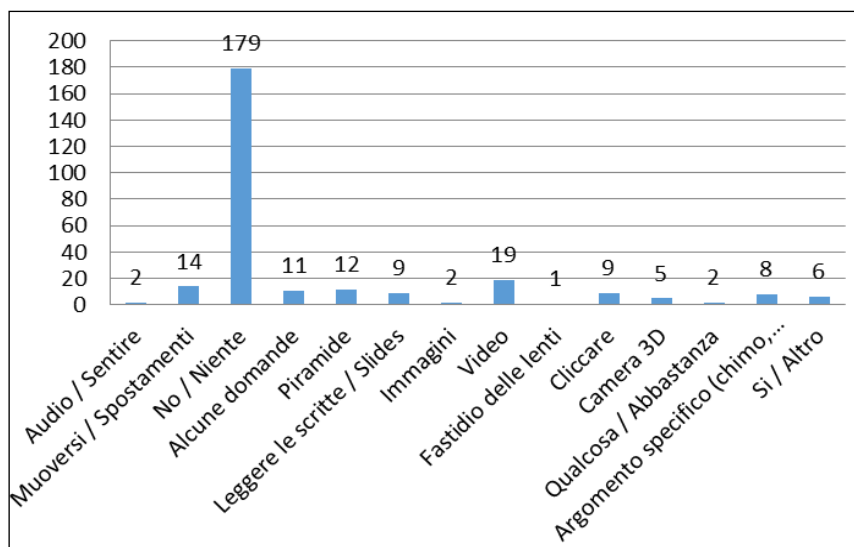
**Figura 17.** Risposte alla domanda 8. Per la prima unità VR di Arte.



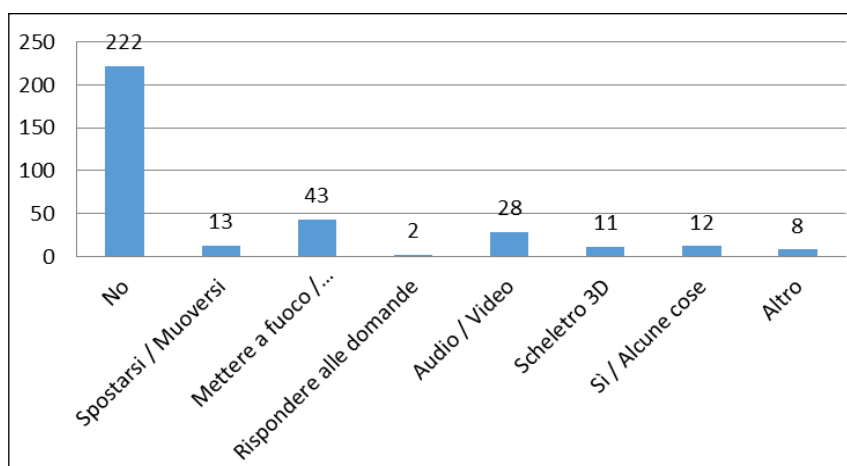
**Figura 18.** Risposte alla domanda 8. Per la seconda unità VR di Arte.

Relativamente alle unità di Arte, dall’analisi delle risposte alla domanda “C’è qualcosa che non sei riuscito a visualizzare bene o ad eseguire correttamente?”, possiamo considerare che:

- L’aspetto grafico dell’ambiente per i ragazzi è fondamentale, pertanto le eventuali criticità (dovute ad un’errata configurazione del visore o una scarsa risoluzione grafica delle immagini) vengono subito riportate come elementi da migliorare;
- Dal momento che in entrambi le unità didattiche la maggioranza dei ragazzi non ha avuto elementi da suggerire, se ne deduce che la percezione delle proprie prestazioni è globalmente positiva e rimanda a un buon apprezzamento dell’esperienza.



**Figura 19.** Risposte alla domanda 8. Per la prima unità VR di Scienze.



**Figura 20.** Risposte alla domanda 8. Per la seconda unità VR di Scienze.

Relativamente alle unità didattiche di Scienze, dall'analisi delle risposte alla domanda "C'è qualcosa che non sei riuscito a visualizzare bene o ad eseguire correttamente?", possiamo individuare alcune considerazioni:

- La percentuale di risposte "No" rimane sostanzialmente stabile tra le due unità didattiche (64% nella prima unità e 65% nella seconda unità didattica), pertanto nella maggior parte dei ragazzi non emergono difficoltà nella gestione del visore così importanti da dover essere segnalate;
- Molto interessante il fatto che nella seconda unità didattica le categorie delle risposte diminuiscano sensibilmente, andando a convergere su due aspetti principali (le proposte visive e le proposte audio-video). Probabilmente i ragazzi sono diventati più abili nella gestione delle diverse proposte e hanno saputo individuare in modo più puntuale le criticità riscontrate;
- L'importanza dell'aspetto della corretta visualizzazione e di una efficace proposta grafica emerge nuovamente, segno che per i ragazzi è un elemento fondamentale da tenere in considerazione



## Dalle parole dei ragazzi ai suggerimenti per il futuro

Il bilancio positivo dell'esperienza proposta con VRDI riscontrata nelle osservazioni e suggerimenti dei ragazzi ci permette di concludere con alcune osservazioni per il futuro. Da tutti i dati e le osservazioni raccolte è possibile individuare alcuni elementi che rendono un'unità didattica in VR davvero ottimale:

- Semplice utilizzo del visore
- Proposte combinate di audio e immagini: spiegazioni audio da parte di una voce-guida; lettura di slide e cartelloni; video
- Presenza di attività ludiche quali quiz a risposta multipla, attività di spostamento e posizionamento di elementi, individuazione di elementi nell'ambiente
- Grafica accattivante con elementi della realtà

Molti ragazzi, nello spazio finale presente nel questionario per un commento libero, hanno lasciato commenti inerenti l'utilità delle unità in VR per il ripasso individuale. Questo suggerimento è davvero molto interessante perché è emerso completamente da loro e non era stato pensato inizialmente da noi operatori. Tuttavia, nel veder lavorare i ragazzi in classe, c'è da dire che la fruizione a coppie o individuale della Realtà Virtuale possa in effetti essere una buona possibilità di utilizzo, ma in particolare per gli argomenti che i ragazzi conoscono già.

La proposta dei Living Lab verteva esclusivamente su una proposta didattica svolta in classe, in integrazione alle tradizionali modalità didattiche, con una metodologia di Cooperative Learning che non prevedeva la partecipazione attiva dell'insegnante. Tuttavia se si volesse inserire la Realtà Virtuale come metodologia didattica si potrebbe/dovrebbe pensare la presenza dell'insegnante come parte attiva della modalità di svolgimento. Ad esempio, un'unità didattica con molti elementi visivi e la possibilità di spostamento libero si presta bene alla presenza di una voce "guida" dell'insegnante che possa direzionare l'attenzione dei ragazzi. Le unità didattiche potrebbero in tal caso avere caratteristiche diverse rispetto a quelle utilizzate per il ripasso individuale, che potrebbero essere più strutturate, con attività e quiz con autocorrezione e brevi video da fruire individualmente.

In pratica, forse è possibile delineare due modalità di utilizzo diverse con obiettivi diversi: una modalità "collettiva" all'interno del contesto scolastico ed una modalità "individuale" per il ripasso autonomo. In base all'utilizzo che se ne può fare può esserci una navigazione più o meno libera e la presenza di più o meno elementi ludici. L'unità didattica per la spiegazione in classe può non prevedere un percorso prefissato, ma uno spostamento libero guidato ad esempio da richieste dell'insegnante, con una preponderante presenza di elementi visivi da osservare e visualizzare. L'unità per il ripasso autonomo può invece prevedere un percorso obbligatorio a tappe dove visualizzare video, slide, e fare attività di quiz e posizionamento di elementi.

La scuola ha prediletto per molto tempo solo una delle modalità in cui è possibile imparare. Testi scritti, spiegazioni orali, leggi e ripeti... gli studenti che possedevano uno stile uditivo e quelli visivi-linguistici avevano la possibilità di esplicitare a pieno le loro potenzialità attraverso l'insegnamento tradizionale. Qualcosa in più oggi si propone sotto forma di schemi e mappe, pescando in tal modo anche gli studenti visivi-spaziali, ma pressoché inutilizzato è il canale cinestetico. La realtà virtuale può diventare un supplemento complementare, andando infatti a interessare proprio quest'ultimo.

La realtà virtuale, e in particolare quella immersiva, permette di abitare la scena dell'apprendimento, di agire su di essa e di muoversi al suo interno: vista, udito e movimento sono contemporaneamente disponibili e permettono uno stile di insegnamento inclusivo, perché in grado di comprendere tutti gli stili di apprendimento.



**Figura 21.** Il senso di presenza provato da una studentessa nel corso dell'esperienza in VR.

### Acknowledgements

VRDI è un progetto di Fondazione LINKS con Fondazione TIM, e si avvale della collaborazione di AREA Onlus, ed. Loescher, Università di Torino - Dip. di Psicologia, Convitto Nazionale Umberto I, Istituto Comprensivo Niccolò Tommaseo, CentroScienza.

Le scuole che hanno partecipato al progetto e alla sperimentazione sono: Istituto Comprensivo di Azeglio (TO) (Scuola Secondaria di I grado "C. Torazzi" di Vestignè), Istituto Comprensivo "Cesare Battisti" di Cogliate (MB), Istituto Comprensivo "San Francesco da Paola" di Genova, Istituto Comprensivo "Moncalieri" di Moncalieri (TO) (Scuola Secondaria di I grado "Sen. Pietro Canonica" e Scuola Secondaria di I grado "Nino Costa"), Istituto Comprensivo "Martiri della Libertà" di Quarona (VC), Convitto Nazionale Statale "Umberto I" di Torino, Istituto Comprensivo "Alberti" di Torino, Istituto Comprensivo "Niccolò Tommaseo" di Torino (Scuola Secondaria di I grado "Verdi"), Istituto Comprensivo "Regio Parco" di Torino (Scuola Secondaria di I grado "Giacosa" e Scuola Secondaria di I grado "Verga"), Scuola Media Statale "G. Perotti" di Torino.

## Bibliografia

- Agenzia Europea per i Bisogni Educativi Speciali e l'Istruzione Inclusiva. *Integrazione Scolastica e Proposte Didattiche. Sintesi Conclusiva*. Odense, Denmark: European Agency for Special Needs and Inclusive Education, 2003.
- Agenzia Europea per i Bisogni Educativi Speciali e l'Istruzione Inclusiva. *Cinque messaggi chiave per l'educazione inclusiva. Dalla Teoria alla Prassi*. Odense, Denmark: European Agency for Special Needs and Inclusive Education, 2014.
- Bonaiuti, Giovanni. *Le strategie didattiche*. Roma: Carocci Editore, 2014.
- Calvani, Antonio. *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare*. Roma: Carocci Editore, 2011.
- Clark, Ruth Colvin. "Four architectures of instruction." *Performance Improvement* 39 (2000): 31-38. doi:10.1002/pfi.4140391011.
- Cornoldi, Cesare et al. *AMOS 8-15: Abilità e motivazione allo studio. Prove di valutazione per ragazzi dagli 8 ai 15 anni*. Trento: Erickson, 2005.
- Robillard, Genevieve et al. *Validation canadienne-française de deux mesures importantes en réalité virtuelle: l'Immersive Tendencies Questionnaire et le Presence Questionnaire*. Communication par affiche présentée au 25e congrès de la Société Québécoise pour la Recherche en Psychologie (SQRP), Trois-Rivières, 1-3 novembre 2002.
- Tobia, Valentina and Gian Marco Marzocchi. *QBS 8-13. Questionari per la valutazione del benessere scolastico e identificazione dei fattori di rischio*. Trento: Erickson, 2015.
- Witmer, Bob and Micheal Singer. *Measuring immersion in virtual environments*. Alexandria, VA: U. S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, 1994.