

Educazione al patrimonio e realtà aumentata: quali prospettive

Chiara Panciroli • Università di Bologna - chiara.panciroli@unibo.it
Anita Macauda • Università di Bologna - anita.macauda@unibo.it

Heritage education and augmented reality: what prospects

Diverse ricerche nazionali e internazionali hanno evidenziato aspetti importanti legati all'applicazione della realtà aumentata in contesti educativi formali, non formali e informali. Infatti, la realtà aumentata si inserisce significativamente nella relazione tra tecnologie e apprendimento; le sue applicazioni supportano l'Augmented Learning, attraverso la riproduzione di specifici scenari che vanno oltre la pura dimensione teorica. In particolare, il presente contributo vuole proporre una riflessione sulla relazione tra educazione al patrimonio e tecnologie di realtà aumentata in riferimento a una costruzione collaborativa e condivisa di conoscenze.

Parole chiave: realtà aumentata; educazione al patrimonio, esperienza, tecnologia, apprendimento; insegnamento

Several national and international researches report relevant aspects about the application of augmented reality in formal and non-formal educational contexts. In fact the augmented reality takes on a meaningful role in relationship between technologies and learning; its applications support an augmented learning, through the reproduction of specific scenarios which go beyond the theoretical dimension. In particular, this contribution aims to propose a reflection on the relationship between heritage education and augmented reality technologies in reference to a collaborative and shared construction of knowledge on heritage.

Keywords: augmented reality; heritage education; experience; technology; learning; teaching

47

studi

Il presente contributo è stato completamente condiviso dalle due autrici; in particolare, l'introduzione, il paragrafo 1 e le conclusioni sono state scritte da Chiara Panciroli; il paragrafo 2 e i relativi sottoparagrafi sono stati scritti da Anita Macauda.

Educazione al patrimonio e realtà aumentata: quali prospettive

Introduzione

I più recenti sviluppi delle tecnologie digitali offrono opportunità inattese per l'apprendimento in contesti educativi formali, non formali e informali. La quotidianità di bambini, adolescenti e giovani si caratterizza sempre più per la presenza diffusa nei propri luoghi di vita di computer, smartphone, tablet e altri dispositivi digitali costantemente connessi a internet e incorporati con estrema naturalezza nelle pratiche socio-relazionali e culturali. Un'indagine statistica del 2015, *Giovani e Informazione*¹, che ha coinvolto gli studenti delle scuole secondarie di secondo grado evidenzia come: «Internet sia presente nella vita dei ragazzi in una modalità pervasiva, automatica e continua [...]. La rete è percepita come una commodity, un'estensione di sé, onnipresente, irrinunciabile e “naturale”, data per scontata [...]. Lo smartphone viene identificato come lo strumento polifunzionale “per eccellenza”, il supporto e il “complice” di tutte le loro attività». Ne deriva che il cellulare così come gli altri dispositivi digitali si configurano come «ponti verso la vita quotidiana» (Bachmair, 2014, p. 10) degli studenti, su cui la scuola dovrebbe riflettere. «Una caratteristica strutturale è costituita dall'uso ubiquitario e individualizzato dei dispositivi mobili all'interno di contesti reali o virtuali, generati dagli utenti e in quanto tali flessibili» (*ibidem*).

In questo quadro generale, l'impiego della realtà aumentata in contesti educativi si pone come un innovativo ambito di ricerca, le cui sperimentazioni possono fornire significativi elementi per una riflessione pedagogica. L'efficacia dei percorsi educativi sviluppati attraverso questa tecnologia rappresenta uno dei temi di maggior interesse nel dibattito attuale, specie per ciò che concerne la progettazione, l'attuazione e la valutazione di una didattica aumentata da ricondurre all'interno di una adeguata cornice teorico-metodologica (Rivoltella, 2010; Billinghamurst & Duenser, 2012; Brown, 2015; Hills-Duty, 2017). A questo riguardo, anche il rapporto *Horizon 2011*, identificando le tecnologie con impatto significativo nei campi dell'insegnamento, dell'apprendimento, della ricerca e dell'espressione creativa, fa riferimento proprio alla aumentata utilizzabile per forme di apprendimento visive e altamente interattive che arricchiscono il mondo reale con la sovrapposizione di dati digitali e la simulazione di processi dinamici. «This interactivity confers significant potential for learning and assessment. Augmented reality is an active, not a passive technology; students can use it to construct new understanding based on interactions with virtual ob-

1 L'indagine è stata svolta dall'Osservatorio Permanente Giovani-Editori, in collaborazione con l'Istituto di ricerca indipendente GFK-Eurisco, in riferimento ad alcuni importanti temi: l'atteggiamento verso i mezzi di informazione, il predominio di Internet e della mobilità, i device tecnologici di cui i giovani sono in possesso. «*Giovani e informazione: 2015*»: <http://www.osservatorionline.it/page/242989/giovani-e-informazione-2015>.

jects that bring underlying data to life» (Johnson et. al, 2011, p. 17). In relazione a quanto prospettato da *Horizon 2011*, oggi diverse esperienze educative iniziano ad essere realizzate con la realtà aumentata², grazie anche alla diffusione di semplici applicazioni da installare su dispositivi mobili (notebook/netbook dotati di webcam, tablet, smartphone, visori...) ³ che allargano e intensificano la visione con modalità dinamiche per esperire e conoscere l'ambiente fisico. Lo sviluppo di queste tecnologie porta di conseguenza la realtà aumentata anche in classe, stimolando l'empatia degli studenti attraverso la realizzazione di esperienze "immersive"⁴. La finalità non risiede soltanto nell'arricchimento quantitativo di informazioni. Aumentare la realtà significa anche fornire luoghi di crescita cognitiva in cui si attuano forme di costruzione collaborativa di conoscenze e competenze via via implementabili.

A partire da questi presupposti, il presente contributo si propone di riflettere nello specifico sulla relazione tra realtà aumentata ed educazione al patrimonio. Infatti, le tecnologie di realtà aumentata, agendo principalmente nella dimensione del visivo, rappresentano un'ulteriore evoluzione nei processi di mediazione del patrimonio culturale, storico, artistico e ambientale attraverso l'acquisizione di competenze digitali adeguate. Pertanto, dopo una prima riflessione su studi e ricerche che definiscono la cornice teorica-metodologica al cui interno si collocano gli sviluppi della realtà aumentata in ambito educativo, si prenderanno in considerazione i risultati emersi dall'analisi delle sperimentazioni realizzate in un campione di scuole italiane (primarie, secondarie di primo e secondo grado), per comprendere i legami tra scelte didattiche, potenzialità tecnologiche e praticabilità dei processi conoscitivi sostenuti attraverso la realtà aumentata. Infatti, «le strumentazioni tecnologiche e le loro applicazioni sono in grado di offrire potenzialità concrete se sono poste al servizio di modelli critici di mediazione didattica e sviluppati all'interno di un preciso progetto educativo, attento e coerente» (Panciroli, 2012, p. 78).



1. Realtà aumentata e apprendimento aumentato

Per realtà aumentata (o realtà mediata dall'elaboratore, in inglese *Augmented Reality*), si intende l'arricchimento della percezione umana con informazioni elaborate digitalmente, sovrapposte al mondo fisico mediante un *device* (lo schermo di un cellulare o di un tablet, il display degli smart glass...) che si interpone tra l'occhio dell'utente e la realtà circostante. Rossi a questo proposito definisce la realtà aumen-

- 2 L'origine dell'espressione "realtà aumentata", coniata dal ricercatore Tom Caudell, si colloca negli anni Novanta, all'interno dei laboratori di ricerca applicata della compagnia aerospaziale Boeing, per indicare un sistema messo a punto per facilitare le operazioni di montaggio e manutenzione dei velivoli (Simonetta, 2012). Per uno studio sistematico sulle esperienze di realtà aumentata, si veda Azuma 1997.
- 3 La diffusione di applicazioni di realtà aumentata è strettamente correlata all'uso di dispositivi digitali forniti di GPS, di magnetometro e di un collegamento Internet per ricevere i dati online e in grado di visualizzare un flusso video in tempo reale.
- 4 La familiarità dei bambini e dei giovani nei confronti dei dispositivi delle applicazioni di realtà aumentata si lega anche alla diffusione di specifici videogiochi.

tata come «uno strato di informazioni connesso a un'immagine o a una rappresentazione del mondo in modo da offrire agli utenti la possibilità di accedere, con modalità estremamente intuitive, a informazioni localizzate» (Rossi, 2013, p. 74). Infatti, la realtà aumentata può incorporare contenuti informativi negli oggetti che, se inquadrati, restituiscono in risposta un testo, un'immagine o un video di presentazione/approfondimento: nella realtà fisica l'oggetto è fermo e silenzioso, mentre sullo schermo del dispositivo mobile si anima e si arricchisce di elementi che ne favoriscono la comprensione. Spesso però si tende a confondere la tecnologia aumentata con quella virtuale. Entrambi gli approcci mostrano informazioni ma se la realtà virtuale immerge l'utente in una situazione completamente diversa da quella fisica, dando addirittura la sensazione di trovarsi in un altro luogo, la realtà aumentata, invece, sovrappone immagini e testi a quanto l'utente continua a vedere intorno a sé. Da un lato, quindi, la realtà virtuale offre la simulazione di un'esperienza percettiva interamente generata al computer, dall'altro i dispositivi e le applicazioni di realtà aumentata sono di tipo *see-through* in quanto permettono al soggetto di guardare attraverso i dati digitali l'ambiente in cui si trova, in un'integrazione perfetta di paesaggio reale e oggetti virtuali.

Così definita, la realtà aumentata si colloca nell'ambito dei più recenti sviluppi del *learning with technology*, in riferimento all'impiego dei nuovi dispositivi digitali per sostenere e favorire i processi di apprendimento. La realtà aumentata si propone infatti come uno strumento didattico, dinamico e interattivo, che contribuisce a trasformare spazi, tempi e modi dell'apprendimento, grazie anche al fatto che le aule scolastiche iniziano ad essere attrezzate con infrastrutture tecnologiche idonee. Le reti Wi-Fi, ad esempio, consentono la connessione dei dispositivi gestiti direttamente dagli studenti per ricerche e attività di lavoro realizzate in classe, secondo la filosofia del *Bring your own device* (BYOD, "porta il tuo dispositivo")⁵. Può cambiare di conseguenza il modo di gestire l'aula attraverso la sperimentazione di metodologie e strategie didattiche che si avvalgono nello specifico delle tecnologie di realtà aumentata, spostando l'attenzione sui nuovi modelli emergenti nell'apprendimento.

In particolare, l'applicazione della realtà aumentata in campo educativo fa esplicito riferimento al *mobile learning*, inteso come apprendimento sostenuto da *mobile devices*, «facendo leva sulle *affordances* tipiche di tali dispositivi quali: portabilità e flessibilità, multifunzionalità, ubiquità e facilità di accesso, multimedia, multitouch e possesso personale» (Bonaiuti, Calvani & Ranieri, 2016, p. 134)⁶. Il *mobile learning*, infatti, ha portato a sviluppare «esperienze formative basate su sistemi di apprendimento centrati su realtà mista e/o aumentata nell'ottica di arricchire l'attività di costruzione di significato da parte dello studente, consentendogli di partecipare a un ambiente mediale ricco, contraddistinto dalla combinazione di oggetti reali e virtuali, dall'utilizzo di input sensoriali e dalla possibilità di collocare gli oggetti di apprendimento virtuali nel mondo reale e di interagire virtualmente con un mondo ibridato» (*ibidem*).

Inoltre, le potenzialità della realtà aumentata si manifestano significativamente anche in relazione all'*apprendimento situato*: «in a broader context of education,

5 Il Bring Your Own Device consiste in «un modello di gestione delle tecnologie che prevede che gli studenti facciano uso dei propri dispositivi mobili personali a scopo di apprendimento» (Ranieri, 2015, p. 46). Si veda al riguardo Grant, Tamim, Sweeney & Ferguson, 2015.

6 Si veda anche Ranieri & Pieri, 2014.



augmented reality is appealing because it aligns with *situated learning*. Students find connections between their lives and their education through the addition of a contextual layer» (Johnson et al., 2011). Infatti, la realtà aumentata, quale nuova frontiera della comunicazione digitale basata sul binomio “contenuti aumentati-georeferenziazione”, permette un accesso *just in time e just in place* ai contenuti digitali rispetto all’esperienza percettiva reale. Oggetti digitali e oggetti reali si trovano a coesistere in un nuovo spazio che non sostituisce il mondo fisico, ma vi si sovrappone «attraverso un processo di addizione digitale, in sincronicità e in modo interattivo, al fine di fornire un’esperienza ad alto contenuto (Bisogni, 2014), che raggiunge livelli di concretezza via via crescenti. In questo senso, la “trasparenza” dei dispositivi (dal monitor al display, dal casco agli occhiali) diventa condizione necessaria per effettuare un’esperienza immediata a livello percettivo, sensoriale e motorio. Offrendo la possibilità di sperimentare modalità nuove e creative di interazione, contestuali all’esperienza, la realtà aumentata si pone come una tecnologia attiva che offre opportunità di “immersione” e coinvolgimento anche sul piano cognitivo, emotivo e relazionale. Pertanto, questa tecnologia si inserisce significativamente nella relazione tra tecnologie e mediazione didattica (Rossi, 2013) e fornisce agli studenti la possibilità di agire e apprendere mediante un coinvolgimento sia intellettuale sia emotivo, portando «a riconcettualizzare la didattica in forma più partecipata e interattiva» (Bonaiuti, Calvani & Ranieri, 2016, p. 133).

A questo riguardo, diverse ricerche nazionali e internazionali (Echeverría, Gil & Nussbaum 2016; Diegmann et al. 2015; Pemberton & Winter 2009) hanno evidenziato aspetti significativi legati all’applicazione della realtà aumentata in contesti educativi, con particolare riferimento alla capacità di sviluppare l’autonomia nei processi cognitivi; di promuovere l’autoapprendimento garantendo il rispetto dei tempi e dei ritmi di ogni studente; di applicare una metodologia basata sulla scoperta, l’esplorazione e la ricerca; di potenziare un apprendimento di tipo collaborativo e cooperativo tra gli alunni; di evidenziare la struttura complessa dei saperi, favorendo l’integrazione tra diversi ambiti disciplinari; infine, di comprendere, descrivere, interpretare e rielaborare il reale, sviluppando una “mente creativa”. Nello specifico, Dunleavy e Dede (2014) sottolineano come la realtà aumentata, in riferimento alle teorie costruttiviste, può mettere lo studente in contatto con la realtà circostante, potenziandone l’esperienza, estendendo e moltiplicando i percorsi cognitivi e socio-relazionali a disposizione. Si perviene pertanto a un *augmented learning* (Herrington & Crompton, 2016; Gabbari et al., 2017) anche attraverso la riproduzione in aula di scenari di vita reale che si spingono oltre la pura dimensione teorica, per produrre «stili di pensiero diversi, preparando a soluzioni creative e divergenti dei problemi della vita contemporanea» (Arduini, 2012).

Questi elementi si rivelano particolarmente significativi quando la realtà aumentata trova applicazione nelle attività educative di valorizzazione del patrimonio, come evidenziato da alcuni importanti studi di ambito nazionale e internazionale che fermano l’attenzione proprio sul rapporto tra realtà aumentata ed educazione al patrimonio (Smith, 2016; Di Serio, Ibáñez & Kloos, 2013; Rivoltella, 2010). L’uso della realtà aumentata nei contesti educativi del patrimonio rimanda all’acquisizione di due delle competenze chiave raccomandate dal Consiglio europeo per l’apprendimento permanente (2006): “competenza digitale” e “consapevolezza ed espressione culturali”. Lo specifico della competenza digitale risiede nel «saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le tecnologie della società dell’informazione (TSI) per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione [...], nel reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni non-



ché nel comunicare e partecipare a reti collaborative tramite Internet». Lo specifico della seconda competenza chiave consiste, invece, nella «consapevolezza dell'importanza dell'espressione creativa di idee, esperienze ed emozioni in un'ampia varietà di mezzi di comunicazione, compresi la musica, le arti dello spettacolo, la letteratura e le arti visive» e presuppone «una consapevolezza del retaggio culturale locale, nazionale ed europeo e della sua collocazione nel mondo [...] e la conoscenza di base delle principali opere culturali, comprese quelle della cultura popolare contemporanea». Tale competenza richiama abilità che hanno a che fare con «la valutazione e l'apprezzamento delle opere d'arte e delle esibizioni artistiche nonché l'*autoespressione* mediante un'ampia gamma di mezzi di comunicazione»⁷.

2. La realtà aumentata per educare al patrimonio

La progettazione e la sperimentazione di percorsi di realtà aumentata nell'ambito della conoscenza, comunicazione e valorizzazione del patrimonio, fanno riferimento ad alcuni tra i principali obiettivi formativi indicati nella Legge 107/2015 (art. 1, comma 7)⁸: «potenziamento delle competenze nella pratica e nella cultura musicali, nell'arte e nella storia dell'arte, nel cinema, nelle tecniche e nei media di produzione e di diffusione delle immagini e dei suoni, anche mediante il coinvolgimento dei musei e degli altri istituti pubblici e privati operanti in tali settori; sviluppo delle competenze in materia di cittadinanza attiva e democratica attraverso la valorizzazione dell'educazione interculturale; alfabetizzazione all'arte, alle tecniche e ai media di produzione e diffusione delle immagini; sviluppo delle competenze digitali degli studenti; valorizzazione della scuola intesa come comunità attiva, aperta al territorio e in grado di sviluppare e aumentare l'interazione con le famiglie e con la comunità locale».

In relazione a questi obiettivi, per educare i giovani verso un utilizzo significativo delle tecnologie di realtà aumentata nella valorizzazione dei beni culturali, il MIUR ha pubblicato un *Avviso* rivolto a tutte le istituzioni scolastiche per il «potenziamento dell'educazione al patrimonio culturale, artistico, paesaggistico». Questo avviso fa riferimento agli interventi, previsti dal quadro delle azioni PON 2014-2020, intesi nello specifico come «accesso, esplorazione, conoscenza e valorizzazione, anche digitale attraverso sperimentazioni tecnologiche, del patrimonio»⁹. In risposta a questo nuovo indirizzo, diverse scuole hanno cominciato a progettare e realizzare attività didattiche aumentate basate essenzialmente su quattro fondamentali azioni: *ricercare e selezionare* le informazioni sugli oggetti del patrimonio; *costruire* contenuti testuali, audio, video...; *aumentare* gli oggetti; *condividere* i contenuti aumentati.

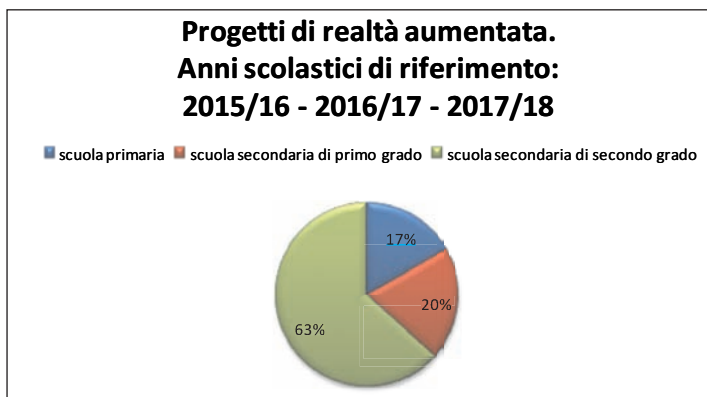
7 Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=IT>

8 Legge n. 107 del 13 luglio 2015 - *Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti*, <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2015/07/15/15G00122/sg>

9 In riferimento all'Azione 10.2.5 del PON (2014-2010), «Per la Scuola, competenze e ambienti per l'apprendimento», l'*Avviso pubblico per il potenziamento dell'educazione al*

2.1. Le sperimentazioni

In Italia, alcune scuole pilota hanno avviato un processo di sperimentazione di nuovi percorsi didattici per comprendere le caratteristiche, le potenzialità e i possibili sviluppi della realtà aumentata sia per la conoscenza del patrimonio, sia per la rielaborazione creativa e la proposta di riletture originali.

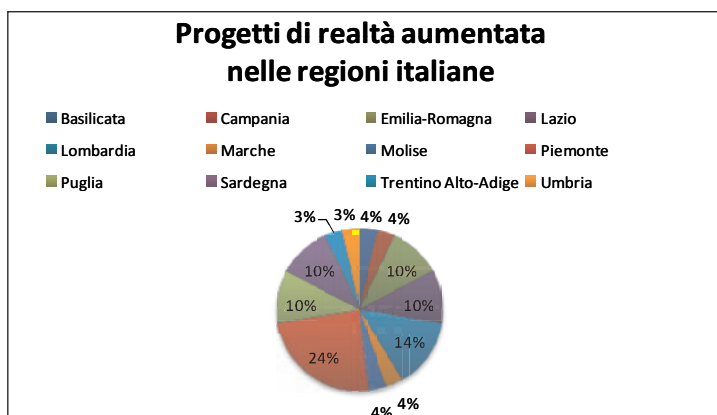


Graf. 1



I dati qui presentati si riferiscono ai risultati di una ricerca esplorativa, di carattere qualitativo e quantitativo, che prende in esame i progetti di realtà aumentata realizzati in alcune scuole italiane, negli anni scolastici 2015/16, 2016/17 e 2017/18.

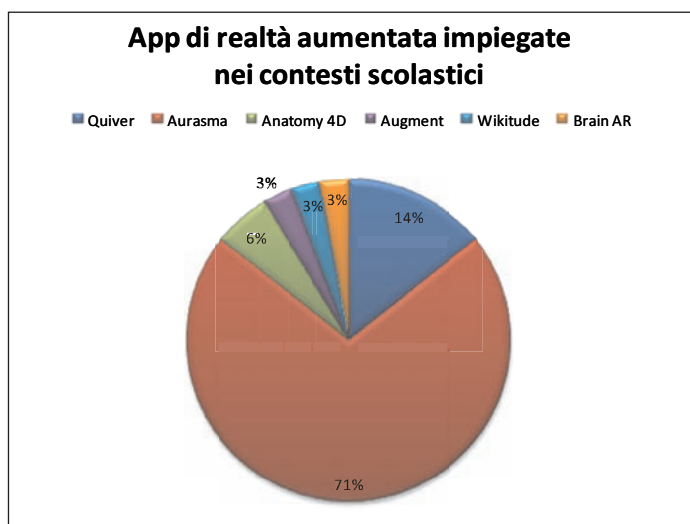
Si tratta di progetti comunicati dalle scuole sui propri siti istituzionali o sui siti dedicati alle iniziative a cui molte di queste attività fanno riferimento (Progetti Erasmus+, Bandi Nazionali MIUR, Concorsi regionali, Global Junior Challenge...). Il campione preso in esame (Grafico 1) comprende trenta esperienze sviluppate da scuole primarie, secondarie di primo e di secondo grado, con una netta prevalenza di queste ultime (63%), rappresentative di molte regioni italiane (Grafico 2).



Graf. 2

patrimonio culturale, artistico, paesaggistico invita le scuole a presentare le proprie proposte progettuali (Prot. 4427 del 02 maggio 2017).

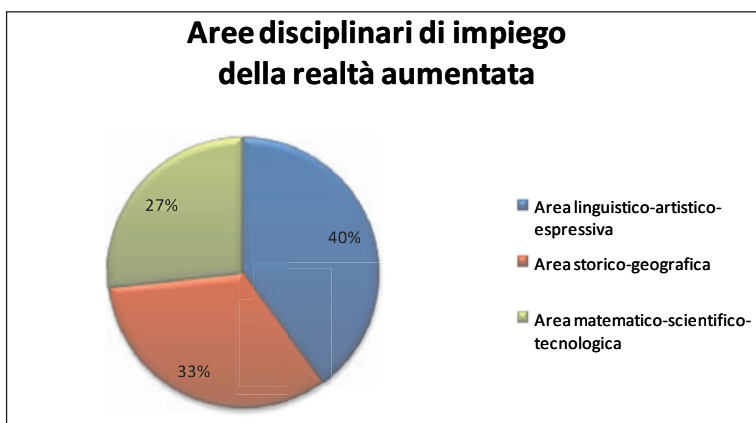
Tra le applicazioni impiegate per fruire di contenuti aumentati già realizzati o per elaborare nuovi contenuti, sono due quelle che vengono maggiormente adottate a scuola: *Quiver* e *Aurasma* (Grafico 3). Sono entrambe gratuite, ma sono utilizzate in contesti scolastici differenti. *Quiver* è un'applicazione di realtà aumentata basata sull'utilizzo di disegni stampati e colorati dagli alunni, adottata principalmente nelle prime, seconde e terze classi della scuola primaria. Nello specifico, essa fornisce pagine da scaricare, stampare e colorare su cui eseguire la scansione attraverso la fotocamera di un dispositivo mobile, in modo da animare oggetti, animali e altre figure colorate.



Graf. 3

Con *Aurasma*¹⁰, invece, ogni immagine, oggetto o luogo può avere la sua “aura”, ossia può offrire un’esperienza aumentata a partire da un’immagine iniziale che funge da attivatore (*trigger image*) del contenuto aumentato (*overlay*). L’immagine quando viene inquadrata con la fotocamera del proprio dispositivo può animarsi permettendo di accedere a differenti testi informativi. Gli elementi *overlay* possono essere di vario tipo (per es., immagini, suoni, video, siti web, modelli 3D) e offrono diverse opportunità nella didattica, con la possibilità di favorire l’apprendimento con una molteplicità di contenuti multimediali aggiuntivi.

10 *Aurasma* (oggi Hp Reveal) è una piattaforma gratuita, introdotta nel 2011, per lo sviluppo di progetti di realtà aumentata.



Graf. 4

Nei progetti analizzati, le tecnologie di realtà aumentata vengono impiegate in aree disciplinari differenti: area linguistico-artistico-espressiva, area storico-geografica, area matematico-scientifico-tecnologica (Grafico 4). È soprattutto nell'area linguistico-artistico-espressiva che si constata il maggior utilizzo della realtà aumentata (40%), con particolare riferimento alla letteratura italiana, alla lingua e letteratura latina e greca, alla storia dell'arte e alla musica. In realtà, alcune delle esperienze aumentate proposte riescono a mettere in dialogo anche aree disciplinari differenti: l'area linguistico-artistico espressiva con l'area storico-geografica, così come l'area storico-geografica con l'area matematico-scientifico-tecnologica. Infatti, «la settorializzazione delle discipline e degli assi culturali, sui quali si fondano i curricula della scuola, potrebbero generare un tipo di informazione “acontestuale”, mentre l'aspetto pluriesperienziale e multisensoriale delle realtà “altre” [...] costituiscono quel fattore coesivo, il *quid pluris* riunificante di una conoscenza parcellizzata da secoli di specializzazioni» (Guglielmi, 2017, p. 42).



Graf. 5

Molte di queste esperienze mirano a valorizzare il concetto di patrimonio, inteso anche nella sua natura processuale come «l'insieme delle prassi, delle rappresentazioni, delle espressioni, delle conoscenze, del know-how – come pure gli strumenti, gli oggetti, i manufatti e gli spazi culturali associati agli stessi – che le comunità, i gruppi e, in alcuni casi, gli individui riconoscono in quanto parte del loro patrimonio culturale. Questo patrimonio culturale immateriale, trasmesso di generazione in generazione, è costantemente ricreato dalle comunità e dai gruppi in risposta al loro ambiente, alla loro interazione con la natura e alla loro storia e dà loro un senso d'identità e di continuità, promuovendo in tal modo il rispetto per la diversità culturale e la creatività umana» (Unesco, 2003)¹¹. In questo senso, «l'educazione al patrimonio [...] può diventare lo strumento di acquisizione di conoscenze e competenze specifiche che completano il percorso formativo curriculare»¹² di ogni studente. In particolare, dai progetti analizzati emergono differenti accezioni di patrimonio: storico-artistico, naturalistico-ambientale, antropologico, musicale e scientifico. In essi, l'impiego della realtà aumentata può declinarsi secondo due diverse modalità, in riferimento al duplice ruolo assunto dal soggetto (studente, visitatore...) di utente *vs* programmatore (Grafico 5): nel primo caso, lo studente si avvale delle tecnologie di realtà aumentata per la conoscenza del patrimonio (23%); nel secondo caso, lo studente impiega la realtà aumentata per una rielaborazione creativa del patrimonio, fornendone interpretazioni originali (77%).



2.2. Realtà aumentata per la conoscenza del patrimonio

Le tecnologie di realtà aumentata trasformano gli oggetti e i luoghi del patrimonio in ambienti arricchiti digitalmente attraverso la predisposizione di percorsi che forniscono informazioni non immediatamente fruibili. In alcune delle esperienze realizzate dalle scuole, la realtà aumentata viene impiegata in modalità *indoor*. Lo studente con un dispositivo mobile effettua una scansione delle immagini *trigger* e in questo modo può interrogare ed esplorare le opere esposte, ad esempio, in un museo, senza doverle effettivamente toccare, così come le immagini stampate in un libro, dando luogo a un'esperienza che estende la gamma di possibilità legate alla fruizione. In questo ambito, si inseriscono gli *augmented book* «che si propongono di potenziare la comunicazione a stampa attraverso la collocazione di *paper marker* sulle copertine e sulle pagine [...]: le fotografie diventano filmati, i paragrafi si animano e le colonne lasciano il posto a oggetti grafici e multimediali» (Simonetta, 2012, p. 43). I soggetti, le storie e i particolari aumentati si sovrappongono così all'opera originale o alla sua immagine stampata, facilitandone la comprensione. Gli studenti «si sono ritrovati nella preistoria con i dinosauri che uscivano dai libri per prendere vita nelle loro mani e muoversi all'interno dell'aula. Hanno combattuto battaglie tra dinosauri e sconfitto gli avversari. Sono arrivati a vivere i principali eventi naturali catastrofici come tornado, terremoti e vulcani»¹³.

11 Art 2, par. 1 della "Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale". Si veda anche Panciroli (2016).

12 Il *Piano nazionale per l'educazione al patrimonio culturale*, pubblicato il 16 dicembre 2015, è stato elaborato dalla Direzione Generale Educazione e Ricerca del Ministero dei Beni e delle attività culturali e del turismo.

13 *Atelier creativo e realtà aumentata*, <https://www.icsovere.gov.it/index.php?idpag=1415&articoloid=203>

L'impiego della realtà aumentata si correla a un crescente aumento dell'*accessibilità* delle informazioni in grado di offrire allo studente un'esperienza visiva che permette di entrare in un'immagine ed esplorarla dall'interno, migliorandone e facilitandone la comprensione anche mediante un approccio più realistico e coinvolgente. Le informazioni aumentate sono fornite in modo stratificato per consentire via via la ricerca di ulteriori significati. In alcuni progetti, la realtà aumentata trova applicazione anche nella fruizione culturale mobile *outdoor* che offre allo studente la possibilità di muoversi negli spazi fisici della città (o in quelli di un'area archeologica), visualizzando contenuti di approfondimento e immagini 3D sovrapposte a edifici e siti contemporanei in modo da vederli così come si mostravano nel passato.

Dalla comparazione delle esperienze, appare evidente che una delle dimensioni più significative sviluppate dalle applicazioni di realtà aumentata sia rappresentata dall'*interattività*: gli oggetti virtuali che aumentano gli oggetti reali non sono statici, ma possono muoversi e animarsi in risposta alle azioni dell'utente. Dünser afferma che le «[i]nteractions in AR engage learners with the content, and allow for knowledge to be acquired through their [the students] own manipulation of content [...], as supported by constructivist learning theory» (2012, p. 113). Questa dimensione si lega al miglioramento delle capacità di *memoria* che porta a conservare più a lungo le conoscenze acquisite tramite la realtà aumentata. A questo proposito, Chang sottolinea come «[the AR application] facilitates the development of art appreciation [...], supporting the coupling between the visitors, the guide system, and the artwork by using AR technology, and helping visitors keep their memories of the artwork vivid» (2014, p. 193). Infatti, molti progetti finalizzati a valorizzare il patrimonio con l'utilizzo della realtà aumentata propongono un *apprendimento basato sulla scoperta* che diversamente da un apprendimento "statico" o "monodimensionale", si pone come un apprendimento multipercettivo, immersivo e coinvolgente, in riferimento alle *intelligenze multiple* (Gardner, 2002). Così facendo la realtà aumentata agisce sul piano della motivazione, così come su quello dell'attenzione, della concentrazione e della soddisfazione (Riva, 2016)¹⁴.



2.3. Realtà aumentata per la rielaborazione creativa del patrimonio

Gran parte dei progetti presi in esame (77%) e realizzati nelle scuole secondarie di primo e di secondo grado mostrano come le dimensioni della *motivazione*, dell'*attenzione*, della *concentrazione* e della *soddisfazione* emergano in particolare quando la realtà aumentata viene utilizzata dagli studenti per rielaborare le conoscenze acquisite sul patrimonio, mediante la ricerca, la costruzione e la condivisione di contenuti personali che permettono di fornire nuove letture e interpretazioni (Grafico 5).

Ciò si sviluppa attraverso fasi successive: 1. la ricerca, la raccolta, la selezione e l'organizzazione di contenuti informativi provenienti da fonti affidabili per elaborare i testi *overlay*, con una particolare attenzione rivolta all'attendibilità delle fonti e dei contenuti presenti in rete; 2. la ricerca di immagini su siti di condivisione in creative commons e/o la realizzazione di scatti fotografici; 3. la costruzione di video ottenuti con il montaggio di testi, immagini e registrazioni audio.

14 L'interattività fra mondo reale e mondo virtuale può attivare il meccanismo dell'attenzione nel cervello umano. Si veda al riguardo García, 2013.

In questa prospettiva, la realtà aumentata valorizza un tipo di *apprendimento centrato sullo studente*, in direzione, sia di un apprendimento attivo, sia di un auto-apprendimento che permette allo studente di creare i propri materiali di studio e di sviluppare processi cognitivi, in modo da raggiungere gradualmente le fasi più complesse di pensiero (Bower, 2014). Gli studenti diventano così consapevoli della realtà che li circonda, non più fruitori passivi ma creatori di contenuti innovativi. A questo proposito, Liu (2009, p. 173) sottolinea come la realtà aumentata «migliori la capacità di esplorare, assorbire nuove conoscenze e risolvere problemi», con un conseguente impatto anche a livello *emotivo*. Infatti molte delle esperienze prese in esame creano un coinvolgimento emotivo-affettivo che affievolisce «il timore reverenziale» o la «prevenzione dello studente» (Gugliemi, 2017, p. 46)¹⁵. «La realtà aumentata suscita queste emozioni per la sua potenzialità di connettere il potere della rete, il potere della tecnologia e il potere della comunicazione nella trasmissione dei contenuti» (Bidoia, 2016, p. 26).

Un ulteriore aspetto che emerge dai progetti è la relazione tra realtà aumentata e sviluppo di una *mente creativa* in grado di rielaborare e reinterpretare gli oggetti del patrimonio. In questo senso, alcune esperienze educative tendono a costruire un connubio tra espressione creativa e valorizzazione del patrimonio culturale, materiale e immateriale, che gli studenti sentono così come proprio.

Sul piano socio-relazionale, le attività realizzate con le tecnologie di realtà aumentata permettono a ogni singolo studente di lavorare in *autonomia*, attraverso l'elaborazione individuale dei contenuti, ma anche all'interno del gruppo in una prospettiva sia di *apprendimento collaborativo* mediante il confronto e la condivisione, sia di *cooperazione*, in cui ciascuno assume un ruolo specifico nella messa a punto e realizzazione del progetto finale. Infatti l'accesso a un ambiente digitale condiviso permette agli studenti di raccogliere il materiale, di selezionarlo, di costruire gli oggetti digitali aumentati e di condividere ulteriori idee.



Conclusioni

L'applicazione della realtà aumentata nel campione di progetti presi in esame si declina secondo due diverse modalità: 1. come *supporto* agli studenti-*utenti* che all'interno di un ambiente aumentato scoprono gli elementi visivi che danno accesso ai contenuti informativi utili per descrivere e raccontare un determinato contesto esperienziale; 2. come *prodotto* degli studenti-*programmatori* che dopo aver appreso i principi base per progettare attraverso la realtà aumentata, elaborano i propri contenuti, a partire dalla ricerca e selezione dei materiali di studio ritenuti interessanti e pertinenti. In questo modo «gli studenti possono costruire i contenuti e collocarli nel contesto mediante il proprio cellulare o tablet, al possono accedere anche altri studenti, aggiungendo ulteriori contenuti» (Bonaiuti, Calvani & Ranieri, 2016, p. 135).

La realtà aumentata impiegata dagli studenti, secondo quest'ultima modalità, per conoscere, esprimersi e rielaborare quanto appreso, stimola la costruzione della conoscenza e insieme della creatività. Gli studenti progettano con i propri insegnanti percorsi didattici sul patrimonio da realizzare in classe nell'ambito di un *augmented learning* e imparano a osservare, interagire e confrontarsi in modo

15 Si veda anche Invitto 2013.

attivo e interattivo con il patrimonio. Tramite l'immersione in contesti percepiti come reali, gli studenti possono apprendere più facilmente, sperimentare da punti di osservazione diversi, più ricchi di contenuti, con immagini e video capaci di aiutare a superare le barriere linguistiche.

Questi progetti si inseriscono nell'ambito di un approccio costruttivista del sapere, in cui lo studente agisce in autonomia, ma anche in un clima di collaborazione e cooperazione (*peer education*), sostenuto da un utilizzo consapevole e intenzionale delle tecnologie: dal motore di ricerca ai software per scrivere testi e per montare video sino all'applicazione della realtà aumentata per costruire nuovi contenuti da associare a immagini *trigger*. Infatti, affinché l'apprendimento sia significativo, occorre che gli studenti sappiano utilizzare consapevolmente le tecnologie, anche in forma creativa per organizzare e rappresentare ciò che conoscono e che stanno imparando, per creare prodotti e risolvere problemi ancorati alla vita reale, per riflettere criticamente su contenuti e processi, in un'ottica di costruzione e condivisione della conoscenza.

Lo studente può entrare così in «uno spazio narrativo nuovo, costituito dal dato analogico e dal suo racconto», in cui i dati fisici sono aumentati con le narrazioni digitali (Simonetta, 2012, p. 139). Questa trasformazione tecnologica richiede «un nuovo approccio culturale in quanto impone di ripensare la costruzione identitaria del sé, la visione degli spazi urbani e i modi di fruizione dei prodotti culturali e artistici» (Lughi, 2017), specie da parte delle giovani generazioni, affascinate dalla possibilità di interagire con l'opera e con il suo contesto di riferimento, ma anche di effettuare interpretazioni e rielaborazioni creative. Pertanto, nell'ambito del crescente impiego di tecnologie per educare al patrimonio, la realtà aumentata può porsi come *agente stimolatore, volto alla scoperta di nuovi oggetti culturali e di approcci originali*, all'interno di veri e propri percorsi emozionali che imprimono soprattutto nei più giovani interesse e passione (Panciroli 2016). A questo riguardo, Lanfrey (2017) sottolinea la necessità di chiedere «a scuole e studenti, in partenariato con organizzazioni pubbliche e private, enti locali e innovatori culturali, di suggerire chiavi di lettura innovative per valorizzare il patrimonio del proprio territorio, e poi svilupparle». Per fare questo, occorre «lavorare in un'ottica di rigenerazione urbana [...], digitalizzando parte del patrimonio o producendo soluzioni digitali, o semplicemente arricchendolo con produzioni culturali ad hoc» (*ibidem*). Le tecnologie di realtà aumentata introducono quindi nuove modalità di esperire il patrimonio, con un impatto significativo sull'immaginazione, sull'esperienza emotiva e sulla maturazione cognitiva.

Chi usa le tecnologie di realtà aumentata può così sperimentare un altro tipo di convergenza, tra conoscenza, creatività e immaginazione, secondo modalità immersive in cui reale e virtuale si mescolano in modo inestricabile.

Riferimenti bibliografici

- Alotto P., Corradini B. (2017). La Peste del '300. Una mostra in realtà aumentata. *Bricks. Sle-L - Società Italiana di e-Learning*, 1, 58-65.
- Arduini G. (2012). La realtà aumentata e nuove prospettive educative. *Education Sciences & Society*, 3, 209-216. Estratto da https://riviste.unimc.it/index.php/es_s/article/view/532-1371
- Azuma R.T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and virtual En-*





- vironments*, 6 (4), 355-385.
- Bachmair B. (2014). Prefazione. In M. Ranieri, M. Pieri, *Mobile learning. Dimensioni teoriche, modelli didattici, scenari applicativi*. Milano: Unicopli.
- Bidoia C. (2016). Erbario in movimento, la realtà aumentata. *Bricks. SLe-L - Società Italiana di e-Learning*, 1, 1-27.
- Billinghurst M., Duenser A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45(7), 56-63.
- Bisogni M. (2014). *Realtà aumentata. Per la comunicazione di prodotto*. Milano: Tecniche Nuove.
- Bonacini E. (2011). *Nuove tecnologie per la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale*. Roma: Aracne.
- Bonacini E. (2014). La realtà aumentata e le app culturali in Italia: storie da un matrimonio in mobilità. *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, 9.
- Bonaiuti G., Calvani A., Ranieri M. (2016). *Fondamenti di didattica. Teoria e prassi dei dispositivi formativi*. Roma: Carocci.
- Bove E. (2017). *Realtà aumentata e patrimonio culturale: il progetto didattico che dialoga con il mondo*. Estratto da <http://www.forumpa.it/scuola-istruzione-e-ricerca/realta-aumentata-e-patrimonio-culturale-il-progetto-didattico-che-dialoga-con-il-mondo-del-lavoro>.
- Bower M. (2014). *Augmented reality in education – Cases, places, and potentials*. In 2013 IEEE 63rd Annual Conference International Council for Educational Media (ICEM). https://quality4digitallearning.org/wpcontent/uploads/2016/02/ar_overview_bower2014.pdf
- Brown P. (2015). How to transform your classroom with augmented reality. *EdSurge News*. Estratto da <https://www.edsurge.com/news/2015-11-02-how-to-transform-your-classroom-with-augmented-reality>
- Calvani A. (2008). Connettivismo: nuovo paradigma o ammaliante pot-pourri? *Je-Lks. Journal of E-learning And Knowledge Society*, 4, 121-125.
- Calvani A. (2009). L'introduzione delle ICT nella scuola. Quale razionale? Un quadro di riferimento per una politica tecnologica. *Educational technology: The magazine for managers of change in education*, 49, 4, 33-37.
- Chang K.E et al (2014), Development and Behavioral Pattern Analysis of a Mobile Guide System with Augmented Reality for Painting Appreciation Instruction in an Art Museum. *Computer and Education*, 71, 185-197.
- Chen P., Liu X., Cheng W., Huang R. (2017). A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016. In E. Popescu et al. (eds.), *Innovations in Smart Learning*. Springer Science+Business Media Singapore.
- Clark R.C. (2000). Four Architectures of Instruction. *Performance Improvement*, 39, 10, 31-38.
- Damiano E. (2013). *La mediazione didattica. Per una teoria dell'insegnamento*. Milano: FrancoAngeli.
- Dunleavy M., Dede C. (2014). *Augmented Reality Teaching and Learning*, in *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. New York: Springer.
- Diegmann P., Schmidt-Kraepelin M., Van Den Eynden S., Basten D. (2015). Benefits of *Augmented Reality in Educational Environments – A Systematic Literature Review*, pp. 1542-1556. Estratto da <http://www.wi2015.uni-osnabrueck.de/Files/WI2015-D-14-00036.pdf>
- Di Serio Á., Ibáñez B.M., Kloos C.D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
- Dünser A., Walker L., Horner H., Bentall D. (2012). Creating Interactive Physics Education Books with Augmented Reality. In *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*, pp. 107-114.
- Echeverría A., Gil F., Nussbaum M. (2016). *Classroom Augmented Reality Games: A model for the creation of immersive collaborative games in the classroom*. Estratto da <https://pdfs.semanticscholar.org/1413/85717d0c961f79a136a9c8b3388b516104a6.pdf>
- Gabbari M., Gagliardi R., Gaetano A., Sacchi D. (2017). Comunicazione e apprendimento

- “aumentati” in classe – Fare lezione a scuola con la realtà aumentata. *Bricks. Sle-L - Società Italiana di e-Learning*, 1, 8-30. Estratto da <http://bricks.maieutiche.economia.unitn.it/2017/03/12/comunicazione-e-apprendimento-aumentati-in-classe-fare-lezione-a-scuola-con-la-realta-aumentata/>.
- García F.C.E. (2013). *Neuroscience and Augmented Reality: Question of Chemistry*. In <http://www.redem.org/en/neurociencia-y-realidad-aumentadacuestion-de-quimica/>
- Gardner H. (2002). *Formae mentis. Saggio sulla pluralità della intelligenza*. Milano: Feltrinelli.
- Grant M., Tamim S., Sweeney J.P., Ferguson F.K. (2015). Teaching and learning with mobile computing devices: case study in K-12 classrooms. *TechTrends*, 59(4), 32-45.
- Guerra L., Rossi P.G. (2016). Come le tecnologie cambiano la scuola, come la scuola cambia le tecnologie. *Pedagogia oggi*, 2.
- Guglielmi G. (2017). Il Legionario “aumentato” – Un esercizio di lessico latino in “realtà aumentata”. *Bricks. Sle-L - Società Italiana di e-Learning*, 1, 40-50.
- Herrington K.S., Crompton H. (2016). Augmented Learning with Augmented Reality. In D. Churchill et al. (eds.), *Mobile Learning Design*. Singapore: Springer Science Business Media.
- Hills-Duty R. (2017). Technology In Education-The Effect Of VR And AR. *VR/Focus*. Estratto da <https://www.vrfocus.com/2017/08/technology-in-education-the-effect-of-vr-and-ar/>
- Johnson L., Smith R., Willis H., Levine A., Haywood K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium, Estratto da [http://www.nmc.org/sites/default/files/pubs/1316814265/2011-Horizon-Report\(2\).pdf](http://www.nmc.org/sites/default/files/pubs/1316814265/2011-Horizon-Report(2).pdf)
- Invitto S. (2013). Neuroestetica e ambiente percettivo: pensare strutture interattive a 3 dimensioni. *Scires-It*, 3, 35-46.
- Liu T.Y., Tan T.H., Chu Y.L. (2009). Outdoor Natural Science Learning with an RFID-Supported Immersive Upiquitous Learning Environment. *Educational Technology and Society*, 12, 161-175.
- Lanfrey D. (2017). Competenze degli studenti, Miur: “Si compie la prima chiamata al sistema Scuola”. *Agenda digitale*. Estratto da <https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/competenze-degli-studenti-miur-si-compie-la-prima-chiamata-al-sistema-scuola/>
- Lughi G. (2017). *Spazi urbani, come il digitale ne cambia la cultura*. Estratto da <https://www.agendadigitale.eu/senza-categoria/citta-arte-tecnologie-come-cambia-la-cultura-degli-spazi-urbani-col-digitale/>
- Manovich L. (2007). Understanding hybrid media. In Hertz B.S. (eds), *Animated paintings* (pp. 36-45). San Diego Museum of Art.
- Moioli G., Gerosa M. (eds.) (2010). *Brera academy virtual lab. Un viaggio dai mondi virtuali alla realtà aumentata nel segno dell'Open source*. Milano: FrancoAngeli.
- Panciroli C. (2012). *Le arti visive nella didattica. Teorie, esperienze e progetti dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria*. Verona-Bolzano: QuiEdit.
- Panciroli C. (2016). *Le professionalità educative tra scuola e musei. Esperienze e metodi nell'arte*. Milano: Guerini.
- Pemberton L., Winter M. (2009). *Collaborative Augmented Reality in Schools*. University of Brighton. Estratto da <http://ltee.org/uploads/cscl2009/paper236.pdf>
- Perrone M.S. (2017). Didatticamente immersi nella realtà aumentata nella realizzazione di un progetto divertente. *Bricks. Sle-L - Società Italiana di e-Learning*, 1, 31-39.
- Ranieri M., Pieri M. (2014). *Mobile learning. Dimensioni teoriche, modelli didattici, scenari applicativi*. Milano: Unicopli.
- Ranieri M. (2015). Bring your own device all'università. Un'esperienza di storytelling con i dispositivi mobili. *TD Tecnologie Didattiche*, 23(1), 46-49.
- Riva G. (2016). *Transforming experience: The Potential of Augmented Reality and virtual Reality for enhancing Personal and Clinical Change*, in *Frontiers in Psychiatry*. Université de Montréal, 7.
- Rivoltella P.C. (2010). Oltre il virtuale: la nostra è una “realtà aumentata”. *Vita e Pensiero* 5, 102-108.
- Rossi P.G. (2013). Realtà aumentata e mediazione didattica. In D. Persico, V. Midoro (eds.),



- Pedagogia nell'era digitale* (pp. 73-76). OrtonaMenabò.
- Salmi H., Thuneberg H., Vainikainen M.P. (2016). Making the invisible observable by Augmented Reality in informal science education context. *International Journal of Science Education*. Estratto da <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/21548455.2016.1254358?needAccess=true&>
- Shirazi A., Behzadan A. (2013). *Assessing the pedagogical value of augmented realitybased learning in construction engineering*. In Proceedings of the 13th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality. London.
- Siemens G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2, 1. Estratto da http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Simonetta G. (ed.) (2012). *Realtà aumentate. Esperienze, strategie e contenuti per l'Augmented Reality*. Milano: Apogeo.
- Smith D. (2016). *Augmented Reality in Art Education*. The University of Arizona Libraries. Estratto da <http://arizona.openrepository.com/arizona/handle/10150/621860>
- Spallazzo D. (2013). Musei, fruizione culturale e tecnologie mobili. Luoghi, persone, storie. *Storicamente*, 9; Estratto da <http://storicamente.org/sites/default/images/articles/media/1763/spallazzo.pdf>
- Techakosit S., Wannapiroon P. (2015). Connectivism Learning Environment in Augmented Reality Science Laboratory to Enhance Scientific Literacy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174.

