

UNA CALM TECHNOLOGY PER VEDERE L'INVISIBILE

A calm technology for seeing the invisible

Un esempio di utilizzo dell'Augmented Reality in ambiente scolastico indoor e outdoor.

An example of Augmented Reality use in indoor and outdoor schooling.

Stefano Macchia, Claudia Zanella | Istituto Comprensivo "Giovanni Arpino"
Sommariva del Bosco CN (IT) | bushstefan@gmail.com; cl.zanella@alice.it

✉ **Stefano Macchia** | Istituto Comprensivo "Giovanni Arpino" |
via Giansana 37, 12048 Sommariva del Bosco CN, Italia | bushstefan@gmail.com

AUGMENTED REALITY: UNA TECNOLOGIA INVISIBILE

Davanti al PC uno studente, nell'inevitabile posizione "piegata in avanti", è polarizzato sullo schermo-tastiera, trascorre ore di fronte ad un flusso continuo di informazioni estraneandosi dalla realtà circostante (Sorrentino & Paganelli, 2006), aumentando così il rischio di sovraccarico cognitivo e l'in-

sorgere di nuove dipendenze quali la *net compulsion* (gioco d'azzardo patologico online) o la *net gaming* (videogiochi online) (Facci, Valorzi, & Berti, 2013). Se, invece, distribuiamo gli artefatti cognitivi intorno allo studente, nell'ambiente, in periferia, allora l'allievo si potrà avvalere di una tecnologia che non lo eccita, non interrompe la sua naturale libertà di movimento e non lo sovraccarica: Weiser e Brown (1996) la definiscono *calm technology*. Possiamo rintracciarne un esempio nell'Augmented Reality (AR), che permette agli utenti di muoversi liberamente nel-

l'ambiente pur restando collegati al web, motivo per cui Newman e colleghi (2004) definiscono la AR una calm technology.

Ma cosa è la AR? Mentre la Realtà Virtuale (RV) nasce dalla volontà di replicare l'ambiente circostante quanto più precisamente possibile, l'AR fonde il reale con il virtuale creando un nuovo ambiente amplificato (Di Martino, 2010). Mentre la RV, per Weiser e Brown (1996), è "solo una mappa che esclude scrivanie, uffici e l'infinita ricchezza dell'universo", lo scopo della AR non è quello di sostituire/simulare situazioni del mondo reale, ma di estendere la realtà (Sawers, 2011). Inoltre, per Liberati (2014) la AR e l'*ubiquitous computing*¹ hanno la stessa genesi, la medesima finalità, ovvero sfuggire alla RV.

Perché allora utilizzare la AR in campo educativo? Nascondendo l'informazione proprio come nel paradigma dell'*ubiquitous computing* (Malik, 2006), la AR è una tecnologia invisibile che favorisce gli studenti nel "visualizzare" concetti scientifici astratti o fenomeni inosservabili ad occhio nudo (Arvanitis et al., 2009). Quindi, in altre parole, l'AR è una tecnologia invisibile che non richiede troppe attenzioni, rimanendo in secondo piano e restando nascosta fino a quando lo studente non ne richieda l'intervento. Nel campo dell'istruzione, la AR può essere utilizzata per creare esperienze coinvolgenti e l'esperienza raccontata in questo articolo è una dimostrazione di come realizzarla ed utilizzarla in ambito scolastico indoor e/o outdoor.

¹ Il termine *ubiquitous computing* è attribuito a Mark Weiser, direttore scientifico delle ricerche tecnologiche allo Xerox PARC (Palo Alto Research Centre), che l'avrebbe coniato intorno al 1988. Weiser ha gradualmente modellato il termine di *ubiquitous computing*, attribuendogli varie caratterizzazioni: *pervasive, nomadic, calm, invisible, disappearing*. Con l'espressione *ubiquitous computing* si possono intendere più aspetti: la pervasività di sistemi che offrono capacità di elaborazione locale, la presenza di capacità elaborativa in una molteplicità di oggetti attorno a noi, la possibilità di accedere da qualsiasi punto a capacità elaborative in grado di soddisfare qualunque (o quasi) necessità. In altre parole, per Weiser la questione non è nascondere gli artefatti elettronici negli oggetti o nell'ambiente circostante, ma renderli talmente naturali che vengano usati senza pensarci (cfr. Sorrentino & Paganelli, 2006).

² <http://www.mixare.org/>

³ <http://www.blippar.com/>

⁴ <http://www.trackmymaccas.com/>

⁵ <http://www.wikitude.com/>

⁶ <http://www.playfreshair.com/>

⁷ <http://www.educanon.com/>

Le applicazioni di AR per dispositivi mobili utilizzabili immediatamente dalle scuole sono innumerevoli: Mixare² (piattaforma open source), Blippar³ (permette di giocare, votare prodotti, comprare con un clik), Track My Macca⁴ (mostra agli utenti attraverso animazioni originali gli ingredienti di alcuni alimenti) e tante altre. Nell'esperienza descritta la scelta è ricaduta sulle applicazioni AR più utilizzate e fruibili: Wikitude⁵ e FreshAiR⁶ (Figura 1). La scelta di Wikitude è stata dettata dalla semplice piattaforma web-based con la quale è stata realizzata un'esperienza di AR indoor: partendo da immagini "base" (pagina di un libro, rivista, quotidiano, QR-code, ecc.) è possibile editare successivamente video multimediali, foto e oggetti 3D. Per l'esperienza di AR outdoor è stata utilizzata, invece, la piattaforma FreshAiR, che permette agli insegnanti di creare con pochi clic giochi didattici, percorsi educativi all'aperto anche elaborando quiz.

PREPARAZIONE DELLE ESPERIENZE

L'esperienza ha coinvolto 50 ragazzi delle classi terze di una scuola secondaria di I grado. Per entrambe le esperienze (indoor e outdoor) gli studenti hanno utilizzato il proprio smartphone con connessione Internet. Nel setting indoor (aula scolastica) gli studenti hanno approfondito conoscenze afferenti al curriculum di storia sul tema della Prima Guerra Mondiale, mentre nel setting outdoor (giardino della scuola) gli allievi hanno lavorato su abilità di problem solving in ambito matematico. Data la semplicità di utilizzo delle piattaforme Wikitude e FreshAiR, agli insegnanti coinvolti non era richiesta nessuna competenza tecnica specifica. Di seguito vengono riportate le fasi di preparazione dell'attività AR indoor con Wikitude (tempo stimato di preparazione circa 2 ore):

1. selezione accurata dell'immagine/i "base" sul libro di testo;
2. upload in Wikitude;
3. selezione di uno o più contenuti digitali da linkare sull'immagine "base" (video, documenti, immagini, modelli 3D, pagine web);
4. download dell'applicazione sul dispositivo mobile;
5. puntamento della fotocamera sull'immagine "base" del libro;
6. fruizione dei contenuti digitali.

Nella nostra esperienza, gli insegnanti hanno selezionato immagini "base" dal libro di storia (Castro-novo, 2012) sul tema "Prima Guerra Mondiale" e successivamente hanno linkato video digitali (Figura 2). L'allievo, puntando la fotocamera del dispositivo mobile sull'immagine, dopo aver scaricato e attivato l'applicazione Wikitude, fruisce dei

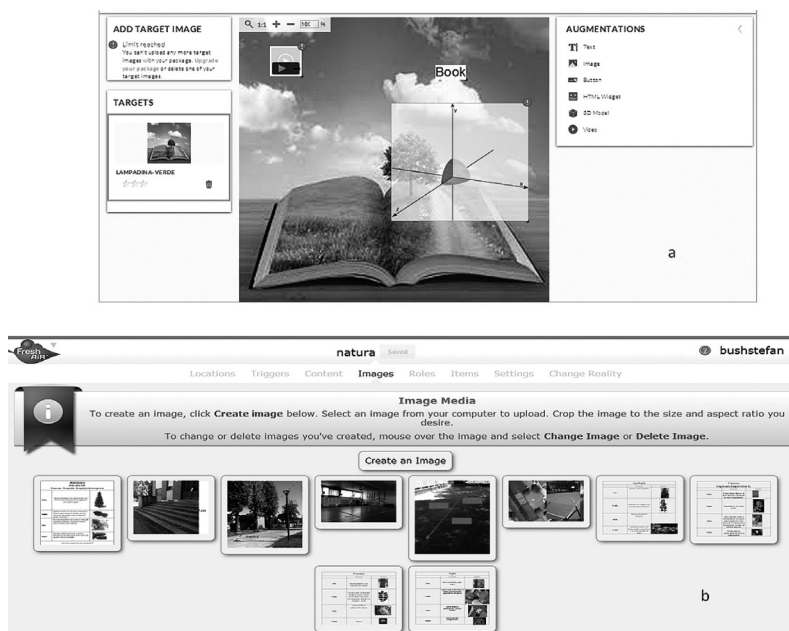


Figura 1. Piattaforme Wikitude (sopra) e FreshAiR (sotto).

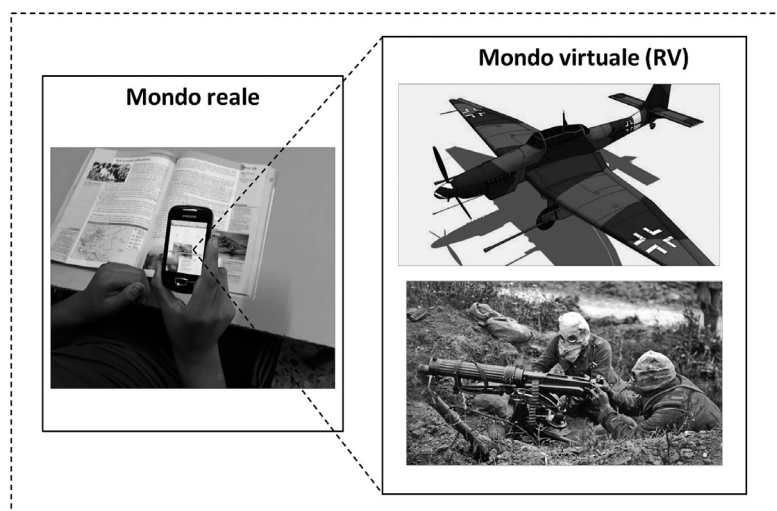


Figura 2. Attività AR indoor. A sinistra l'allievo punta il dispositivo mobile sull'immagine indicata dall'insegnante e a destra fruisce dei contenuti digitali.

contenuti digitali precedentemente selezionati e caricati dagli insegnanti. Per rendere l'esperienza più accattivante e coinvolgente per gli studenti, si possono aggiungere domande o un testo guida nei filmati, utilizzando per esempio eduCanon⁷, da linkare come precedentemente descritto al punto 3. La seconda attività AR (outdoor) è stata condotta nel giardino della scuola utilizzando l'applicazione FreshAiR. Qui di seguito vengono riportate le fasi di preparazione dell'attività (tempo di preparazione stimato in circa 3 ore):

1. preparazione dei contenuti digitali (video, immagini) da caricare attraverso la piattaforma online;
2. upload dei contenuti digitali e posizionamento geografico dei punti "caldi" per l'attivazione;
3. download dell'applicazione sul dispositivo mobile;

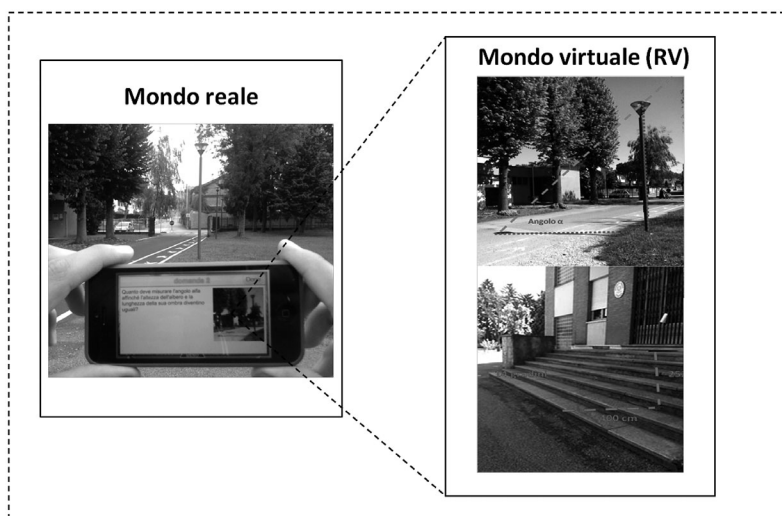


Figura 3. Attività AR outdoor. FreshAir attiva automaticamente i contenuti digitali quando gli allievi sono nelle vicinanze dei punti "caldi".

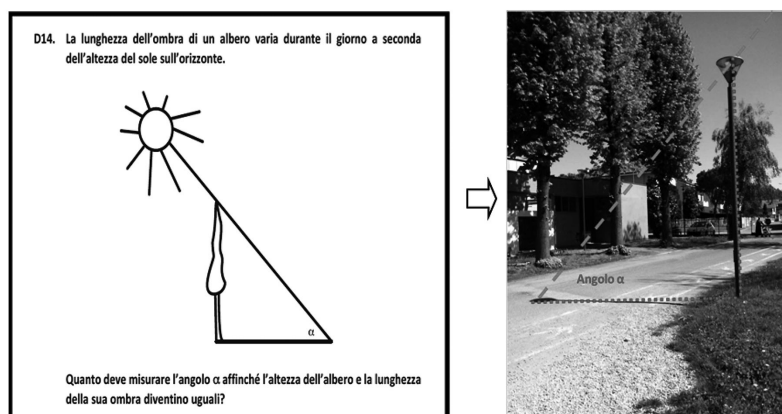


Figura 4. Contenuto digitale ottenuto estrapolando item di prove Invalsi di precedenti rilevazioni nazionali e contestualizzati con immagini/contenuti reali.

4. attivazione dei contenuti digitali nel momento in cui lo studente è vicino al punto "caldo" (Figura 3). Nella nostra esperienza, i contenuti digitali erano rappresentati da immagini e/o testi estrapolati da prove del Sistema Nazionale di Valutazione (Invalsi) di precedenti rilevazioni nazionali (area logico-matematica) e contestualizzati con immagini e problemi a contenuto reale. Per esempio, nella Figura 4 il problema "D14" nella prova Invalsi di Matematica dell'anno scolastico 2010-2011 è stato contestualizzato in una scheda che riportava lo stesso testo e la stessa domanda.

AR INDOOR VS AR OUTDOOR

Strumenti di misura e procedura

Per valutare il valore aggiunto della AR indoor rispetto a quella outdoor, abbiamo misurato livelli di apprendimento, interessi e motivazione degli studenti coinvolti. Il disegno di ricerca segue il model-

lo Pre e Post Test a due gruppi: gruppo sperimentale ($n=26$) e gruppo di controllo ($n=24$). In entrambe le esperienze e per tutti e due i grup-

pi sono stati somministrati una prova di ingresso e un test di verifica finale. Nell'esperienza AR indoor i test erano differenti e composti da 10 domande a scelta multipla estrapolate da prove contenute nei test scolastici a disposizione (Castronovo, 2012; Di Gregorio, Leodi, & Reale, 2011; Griguolo, 2011; Zanielli, Monelli, & Riccabone, 2005). Per l'esperienza di AR outdoor i test erano composti da 15 domande su scala Likert a quattro punti⁸, estrapolate da item delle prove oggettive Invalsi di precedenti anni scolastici e contestualizzati con immagini e problemi a contenuto reale. Oltre ai test di ingresso e verifica finale sono stati predisposti due differenti questionari⁹ di sette domande su scala Likert a quattro punti per ciascuna delle esperienze, al fine di misurare interesse e motivazione degli studenti. Entrambi i gruppi hanno svolto prima di tutte le attività di AR una prova unica di ingresso.

RISULTATI

Nella prova unica di ingresso il gruppo sperimentale ha ottenuto una media (M) pari a 6,95 con deviazione standard (DS) di 1,46, mentre il gruppo di controllo ha ottenuto una media di 7,75 ($DS=1,64$). Successivamente è stato utilizzato il t-test per confrontare i gruppi e il risultato ($t=1,74$; $p>0,05$) mostra che la differenza tra le medie dei due gruppi non è significativa, ovvero gli studenti avevano equivalenti conoscenze prima del trattamento.

Esperienza indoor

Il gruppo sperimentale e di controllo hanno partecipato contemporaneamente (nell'aula magna) alla lezione di storia con lo stesso insegnante e sullo stesso tema (Prima Guerra Mondiale); nell'ambito della lezione, di circa 1 ora, il gruppo sperimentale utilizzava lo smartphone per fruire dei contenuti digitali, a differenza del gruppo di controllo che non aveva a disposizione artefatti tecnologici. Dopo l'attività i due gruppi hanno svolto un test di verifica finale i cui risultati, riportati in Tabella 1, mostrano come quelli ottenuti dal gruppo sperimentale siano migliori rispetto a quelli ottenuti dal gruppo di controllo.

Esperienza outdoor

Anche per questa esperienza il gruppo sperimentale e di controllo hanno partecipato contemporaneamente alla lezione tradizionale di matematica su argomenti generali che richiamavano i temi trattati negli item Invalsi. Successivamente, solo il gruppo sperimentale ha utilizzato gli smartphone nel giardino della scuola per fruire dei contenuti digitali. Anche se la media nella verifica finale per il gruppo sperimentale è stata migliore rispetto a quella del gruppo di controllo, la differenza tra le medie dei due gruppi non è risultata significativa (Tabella 1).

⁸ "In disaccordo" per le risposte considerate dagli studenti completamente sbagliate, "Poco d'accordo", "D'accordo" e "Pienamente d'Accordo" per risposte considerate completamente corrette.

⁹ <http://goo.gl/mD755v>

Variabile		N	M	DS	t-test	Cohen "d"
Verifica finale item "Prima Guerra Mondiale"	Gruppo sperimentale AR <i>indoor</i>	26	8,64	1,29	2,25*	0.63
	Gruppo di controllo	24	7,54	2,09		
Verifica finale item Invalsi	Gruppo sperimentale AR <i>outdoor</i>	25	14,74	2,98	1,25**	0.38
	Gruppo di controllo	23	13,76	2,33		

* $p < 0.05$, ** $p > 0.05$

Tabella 1. Risultati dei test delle verifiche finali.

CONCLUSIONI

In tutte e due le esperienze svolte la AR è risultata coinvolgente e motivante per gli studenti e per questo rappresenta un nuovo e valido strumento tecnologico a supporto della tradizionale didattica in classe. Inoltre, questo strumento ha permesso di rispettare i diversi stili cognitivi degli alunni e ha favorito l'innovazione e il cambiamento, non solo a livello metodologico, ma anche nel ruolo dell'insegnante, che è stato facilitatore, guida, regista (non più "magister" dietro una cattedra!) all'interno di attività improntate allo sviluppo di competenze. Uno dei principali svantaggi nell'utilizzo della AR nella scuola è stata la mancanza di tempo da dedicare alla progettazione delle esperienze, la difficoltà nel coinvolgere i colleghi di altre discipline e nel convincere i genitori degli allievi a portare e utilizzare i mobile device a scuola. In particolare, l'utilizzo degli smartphone nelle classi non è totalmente libero da pregiudizi e in genere il cellulare, quando è consentito, viene utilizzato esclusivamente per fini strettamente personali, ad esempio per chiamate d'urgenza.

Tra le soluzioni che riteniamo auspicabili per il futuro, per esempio, c'è quella di usare la AR nella fase preparativa di un EAS (Episodio di Apprendimento Situato) (Rivoltella, 2013) su porzioni di unità di apprendimento, per avvicinare gradualmente gli "immigrati digitali" (gli insegnanti e genitori) ai "nativi digitali". Oppure, si potrebbero organizzare attività meno impegnative di laboratorio-gioco o di ricerca-sperimentazione sui mobile device.

In conclusione, la AR indoor è risultata la tecnologia invisibile che ha permesso di raggiungere i migliori risultati in termini di conoscenze e gli studenti hanno rivelato un'inclinazione particolare verso l'esperienza di AR indoor rispetto a quella outdoor. Due punti interessanti da sviluppare in futuro sono: dare agli studenti la possibilità di interagire e condividere l'informazione nascosta nella AR e fornire agli insegnanti la possibilità di creare e modificare la AR in modo immediato senza dovere aggiungere tutte le informazioni dentro una piattaforma online come FreshAir o Wikitude.

BIBLIOGRAFIA

- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalagos, M., & Gialouri, E. (2009). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(3), 243-250.
- Castronovo, V. (2012). *Eventi&scenari. Corso di storia per la scuola secondaria di primo grado*. Firenze, IT: La Nuova Italia.
- Di Gregorio, A., Leodi, P., & Reale, S. (2011). *L'avventura della storia. Guida per l'insegnante*. Torino, IT: Il Capitello.
- Di Martino, A. (2010). *Applicazioni di Interfacce atipiche e Realtà Aumentata in ambiti di manutenzione industriale, formazione, medicina e beni culturali*. Salerno, IT: Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Salerno.
- Facci, M., Valorzi, S., & Berti, M. (2013). *Generazione Cloud*. Trento, IT: Erickson.
- Griguolo, C. (2011). *Punto sulla storia 3*. Torino, IT: Paravia.
- Liberati, N. (2014, May). Augmented reality and ubiquitous computing: the hidden potentialities of augmented reality. *AI & Society*. doi: 10.1007/s00146-014-0543-x
- Malik, A. M. (2006). Augmented Reality & Ubiquitous Computing. *Proceedings of CIT Advanced Interface Design* (pp. 41-44). Retrieved from <https://personal.cis.strath.ac.uk/mark.dunlop/teaching/aid/AIDProceedings2006.pdf>
- Newman, J., Wagner, M., Bauer, M., MacWilliams, A., Pintaric, T., Beyer, D., Pustka, D., Strasser, F., Schmalstieg, D., & Klinker, G. (2004). Ubiquitous Tracking for Augmented Reality. In *Proceedings of the 3rd International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR'04)*. Arlington, VA: IEEE Computer Society Press (pp. 192-201). Retrieved from <http://www.icg.tugraz.at/publications/UbiquitousTracking>
- Rivoltella, P. (2013). *Fare didattica con gli EAS*. Brescia, IT: La Scuola.
- Sawers, P. (2011). Augmented reality: The past, present and future. *The Next Web*. Retrieved from <http://thenextweb.com/insider/2011/07/03/augmented-reality-the-past-present-and-future/>
- Sorrentino, F., & Paganelli, F. (2006). *L'intelligenza distribuita*. Trento, IT: Erickson.
- Weiser, M., & Brown, J. S. (1996). *The coming age of Calm Technology*. Retrieved from <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm>
- Zanielli, S., Monelli, G., & Riccabone, P. (2005). *Storia ed educazione alla cittadinanza 3*. Bergamo, IT: Atlas.