

ARAVET: portare in classe la realtà aumentata

Giovanni Pettinato

I.T.E. "A. Calabretta" – Soverato (CZ)

giovanni.pettinato@istruzione.it

Il progetto in sintesi

Titolo	Augmented Reality Applications in the Field of Vocational Education and Training (ARAVET)
Programma	Lifelong Learning Programme – LEONARDO DA VINCI
Durata	21 mesi
Anno di avvio	2013
Promotore	Bolu Mima Izzet Baysal Teknik Ve Endustri Meslek Lisesi

Partner	<p>Turchia Bolu Mima Izzet Baysal Teknik Ve Endustri Meslek Lisesi; http://www.izzetbaysaleml.k12.tr/ Sahinoglu Bilgisayar İnsaat Kirtasiye San. ve Tic. Ltd. Sti; http://www.sahinoglubilgisayar.com/</p> <p>Italia I.T.E. "A. Calabretta" – Soverato (CZ); http://www.itcalabretta.it/</p> <p>Grecia 2nd Vocational High School of Katerini; http://2epal-kater.pie.sch.gr</p> <p>Romania Colegiul Tehnic Napoca – Cluj Napoca; http://www.colegiul-napoca.ro</p> <p>Spagna Marque 21 SL; http://www.marque.es</p> <p>Slovenia Alcyone, podjetje za informacijske sisteme in storitve, d.o.o. – http://www.alcyone.si</p> <p>Repubblica Ceca Gameleon, s.r.o.; http://www.gameleon.cz</p>
Sito web	http://www.aravet-project.eu/

Sintesi del progetto

L'obiettivo del progetto è la realizzazione di applicazioni di realtà aumentata (AR) da utilizzare nell'ambito dell'istruzione e della formazione professionale. La AR è una tecnologia digitale che permette di aggiungere alla realtà, ripresa in tempo reale attraverso un flusso di immagini video, degli oggetti virtuali e con la possibilità di interagire con essi. Gli studenti potranno simulare esperienze applicative, che normalmente richiedono alti costi in termini di materiali, personale, laboratori, tempo, sicurezza, semplicemente utilizzando delle app installate su tablet o anche smartphone, strumenti oggi largamente utilizzati, soprattutto dagli stessi studenti.

Principali prodotti

Software ARAVET costituito da tre app: Electronic/Diode, Textile/Sewing Machine e Computer/Logic Gates, disponibile al seguente [Link](#)

su Google Play.

Insegnanti coinvolti nella progettazione (ITE Calabretta): 5

Studenti coinvolti (ITE Calabretta): 96

Introduzione

È noto a tutti come la scuola, sebbene i cambiamenti nella società siano rapidi, specie quelli legati all'innovazione tecnologica, reagisca con tempi più lenti. Le ragioni di ciò non sono da attribuire solo ad una insufficienza di risorse, quanto al fatto che la scuola è un sistema complesso dove l'introduzione di nuove tecnologie necessita di sperimentazione e di tempo per misurarne la reale ricaduta nella stessa prassi didattica.

Se, come sa bene ogni docente, non esiste una dipendenza lineare tra il processo di insegnamento e quello dell'apprendimento che ne garantisca automaticamente il successo, perché molte sono le variabili che condizionano il risultato, è compito del docente promuovere ogni azione/strategia per conseguirlo. Tra queste anche quelle di modificare la percezione della situazione, cambiare la prospettiva dalla quale lo studente individua il problema (*problem posing*), usando un "artefatto", uno "stimolo" che possa innescare il processo di apprendimento. Queste semplici premesse comportano una riflessione e una modifica dell'atteggiamento per lo stesso docente:

- Non basta conoscere i contenuti e i metodi della disciplina per trasmetterli ma bisogna ricercare nuove forme, tanto più che l'attenzione dal trasferimento di conoscenze si sposta sull'acquisizione di competenze; per il docente diventa necessaria la ricerca e la sperimentazione e queste devono nel tempo permettere la costruzione di un nuovo set di strumenti e metodi di insegnamento.
- I nuovi ambienti di apprendimento si caratterizzano per l'impiego delle TIC ma anche per l'introduzione di nuovi approcci metodologici come la *flipped classroom* (vedi [Bricks, giugno 2015](#)), ovvero modelli basati sull'EAS (didattica per Episodi di Apprendimento Situato). Per il docente vi è la possibilità di progettare e realizzare attività didattiche che una volta validate nella loro efficacia potranno diventare dei "prodotti" del nuovo set di strumenti.

Il progetto ARAVET si inserisce in questo ambito. L'Istituto "A. Cala-

bretta" di Soverato (CZ) ha colto l'opportunità ed ha aderito all'idea di partecipare ad una sperimentazione in cui venivano coinvolte più scuole e società europee in un contesto nuovo e stimolante.

L'idea di fondo, come si evince dal titolo, era quella di sperimentare applicazioni di AR, *Augmented Reality*, in forme e con strumenti tali da essere facilmente utilizzabili nel contesto di una classe. Alle scuole è stato affidato il compito di indicare inizialmente delle aree di interesse e di individuare degli scenari, alle aziende informatiche quello di realizzare dei prototipi di applicazioni. I primi tre incontri svoltisi in Turchia, Spagna e Repubblica Ceca, sono serviti a definire, migliorare e implementare tre diverse applicazioni. Successivamente in ogni scuola i docenti hanno introdotto le origini e il significato della AR, poi le applicazioni sono state illustrate e testate con gli studenti, ai quali, infine, è stato sottoposto un questionario comune. Nel meeting finale che si è svolto in Grecia nella bellissima cornice di Katerini, nelle giornate dal 15 al 20 maggio 2015, sono stati analizzati i risultati e si è discusso sulle prospettive di queste tecnologie.

Nella prima fase, il problema di indicare delle aree sulle quali costruire le applicazioni, ha dovuto tener conto che si trattava di scuole professionali e tecniche con indirizzi diversi. L'ITE "Calabretta" e la scuola Greca, avendo in comune indirizzi di studi informatici, hanno deciso di proporre come tematica comune quella delle Logic Gates (Porte logiche), argomento propedeutico e con il vantaggio di poter essere sperimentato in tutte e tre le classi del corso (nel caso dell'ITE Calabretta le classi terza, quarta e quinta del corso Sistemi Informativi Aziendali). La scuola della Turchia ha proposto lo studio di un circuito elettronico e quella Rumena una applicazione che emulasse il funzionamento di una macchina tessile.

La Realtà Aumentata

Per gli scopi di questo lavoro possiamo introdurre la Realtà Aumentata (in inglese *Augmented Reality*, abbreviato AR), o *realtà mediata dall'elaboratore*, come una tecnologia digitale che permette di aggiungere alla realtà, ripresa in tempo reale attraverso un flusso di immagini video, oggetti virtuali che possono essere testi, immagini, suoni, oggetti grafici e con la possibilità di interagire con essi.

Questa tecnologia va distinta dalla Realtà Virtuale il cui sfondo è di tipo artificiale. Realtà ed oggetti virtuali possono, in generale, essere mixati in vari modi dando luogo a risultati diversi. Ai fini della comprensione di

questi fenomeni è utile una tassonomia proposta dagli studiosi Milgram e Kishino che, immaginando di disporre i risultati di questo mix lungo una linea, fissa, ad un estremo la realtà intesa come quella del mondo reale, percepita naturalmente attraverso i cinque sensi, e all'estremità opposta la realtà virtuale VR (*Virtuality Reality*).

Nella realtà virtuale il soggetto è immerso in un ambiente artificiale con il quale può interagire ma è isolato da quello reale (esempio ambienti interni ad un edificio storico non più esistente e ricostruiti digitalmente). La realtà aumentata, si colloca, invece, in prossimità della realtà del mondo reale; il soggetto rimane collegato alla realtà e questa viene arricchita con oggetti virtuali. Il termine *Augmented Reality* fu introdotto dai ricercatori dei laboratori della Boeing, Caudell e Minzell, nei primi anni '90. Nella ricerca furono impiegati e riadattati dei dispositivi HDM (*Head Mounted Display*), caschi con visiera sulla quale venivano visualizzate informazioni, sincronizzate ai movimenti del capo, che i tecnici utilizzavano durante l'assemblaggio dei pezzi degli aerei in una sorta di *apprendimento per azione*, sostituendo i classici schemi e manuali tecnici.

Ogni tecnologia AR sfrutta dispositivi di *input* e *output*, un processore e una applicazione software. In questi ultimi anni dispositivi mobili come smartphone e tablet hanno, da un lato aggiunto dispositivi (sensori) utili ad applicazioni di AR e dall'altro aumentato le prestazioni dei processori. Questo ha permesso la diffusione di applicazioni AR utilizzate in diversi contesti ed a questi si fa riferimento nel progetto ARAVET. Altri dispositivi specifici come gli *smartglass*, nascono come evoluzione degli HDM in una forma miniaturizzata e cominciano ad avere una certa diffusione di massa.

In ogni applicazione AR si devono implementare strategie per risolvere una serie di problemi:

1. come identificare l'ambiente reale e la posizione/orientamento dell'utente rispetto ad esso (*tracking*),
2. come posizionare gli oggetti virtuali in modo che essi risultino allineati alla vista dell'utente e inseriti realisticamente nell'ambiente (*registration*),
3. come interagire con il dispositivo.


Nel caso dei tablet o smartphone possono essere utilizzate delle tecniche ottiche che utilizzano la fotocamera per individuare un *marker* (disegno stilizzato in bianco e nero) oppure una figura particolare, in

entrambi i casi l'applicazione AR elabora il contenuto dei *frame* catturati e li compara con quelli contenuti nel data base interno e se la comparazione ha esito positivo si passa alla fase di visualizzazione degli oggetti virtuali sul display del dispositivo. L'applicazione AR può essere installata sul dispositivo portatile oppure utilizzare servizi *web based* che richiedono la connessione internet (un esempio del primo tipo è quello del progetto ARAVET, per il secondo, già utilizzato a livello commerciale, il lancio pubblicitario di nuovi prodotti) . Altri sistemi di tracking utilizzano sensori, come il GPS, per rilevare la posizione del dispositivo (rientrano in questo ambito le applicazioni che permettono di rilevare ambienti esterni come luoghi storici, piazze, monumenti). La qualità dei risultati è legata al grado di sofisticazione degli algoritmi impiegati nonché alle capacità dei processori, ma anche variabili come la qualità della luce o lo stesso tipo di supporto cartaceo, lucido o opaco, possono influenzare il risultato finale.


L'applicazione Logic Gates nel progetto ARAVET

Si andrà adesso ad esaminare l'app AR sulle Logic gates, distribuita con il file ***logic.apk*** installabile su dispositivi android. Di seguito l'immagine scenario sulla quale bisognerà posizionare la fotocamera, una volta avviata l'app AR. Utilizzare immagini al posto dei *marker* rende l'esperienza più vicina a quella di studio da parte degli studenti che potrebbero ritrovarsi tali immagini all'interno dei classici libri di testo, in questo modo "aumentando" il contenuto cartaceo degli stessi.

Alla destra dell'immagine una nota informa sulla storia della creazione della app e, in modo semplice, spiega come funziona.



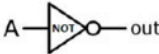
ARAVET
Augmented Reality Applications
in the field of Vocational Education and Training



Education and Culture DG
Lifelong Learning Programme


Logic Gates

NOT




Input	Output
0	1
1	0

OR




A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

AND




A	B	Output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

NOR




A	B	Output
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

NAND



A	B	Output
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

XOR



A	B	Output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

WHAT WE DID?

When we were deciding our scenario in informatics field, we deemed logic gates suitable. Because logic gates are one of the basic units of computers. Students can get a chance to see logic gates lively and they can interact with them. So, students can see results immediately when they changed the inputs.

For this purpose, logic gates were created in a 3D CAD software primarily. After that, inputs and outputs of logic gates were drawn. These drawn graphics were turned into animations. Lastly, these animations placed on base printouts and prepared to embed them in apk file.

Additionally, half adder and full adder circuits were created as a secondary software of informatics field on our Greek partners requests.

HOW SOFTWARE WORKS?

When you look at scene that placed on the left side with your camera via ARAVET software which you can download it from Google Play Store, you can see 3D logic gates revealed on the paper. When you changed inputs via buttons, you can see your output results.

Figura 1 – Immagine scenario Logik Gates.

Nell'immagine successiva è visualizzato l'output sul display del tablet una volta riconosciuto il contenuto dell'immagine scenario:

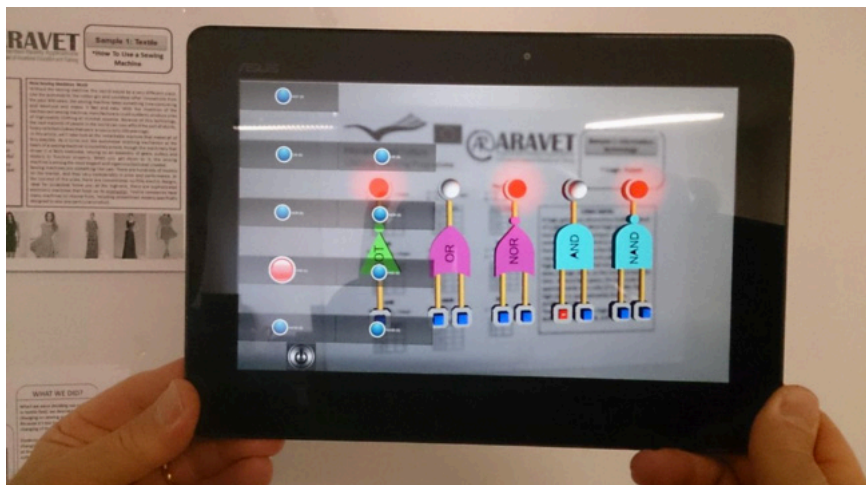


Figura 2 – L'interfaccia con gli oggetti virtuali.

La zona di sinistra costituisce l’interfaccia di interazione con la app. Per ogni porta logica, uno o due pulsanti (nella logica di Boole operatori unari o binari) permettono di assegnare valori logici di input. Sulla destra sono riprodotte tutte le porte con anche i valori di *input* (0/1) e di *output*, questi simboleggiati con un led luminoso (bianco = 0, rosso acceso = 1).

Le opinioni degli studenti

Una volta discussa e testata la app con gli studenti agli stessi è stato sottoposto il sottostante questionario.

**ARAVET Leonardo da Vinci
INFORMATICS SCENARIO
Student Survey**

<u>Student Survey</u>	1	2	3	4	5
1- I understand what Augmented Reality (AR) is.	()	()	()	()	()
2- The software is <u>not</u> easy to use.	()	()	()	()	()
3- (Please mark if you have got this device in your school) Software feels me like using the real device.	()	()	()	()	()
4- (Please mark if you haven't got this device in your school) Software helps me understand what I can do.	()	()	()	()	()
5- AR software ameliorates interest in school topics.	()	()	()	()	()
6- AR software contributes to the process of understanding of this subject.	()	()	()	()	()
7- Explanation of "how specific device works" satisfies me.	()	()	()	()	()
8- I <u>can't</u> better understand how the device works with AR	()	()	()	()	()
9- Using the software can speed my learning experiences.	()	()	()	()	()
10- I'm satisfied with the explanation of the scenarios.	()	()	()	()	()

1 – Strongly disagree / 2 – Disagree / 3 – Neutral / 4 – Agree / 5 – Strongly Agree

Please tell us your opinions and suggestions:

.....

.....

.....

.....

Figura 3 – Student Survey.

Per motivi di sintesi si riporta il risultato aggregato di tutte le quattro scuole riferito a tutte e tre le app sperimentate, espresso in forma di frequenze percentuali per ogni item.

Totale studenti intervistati: 194					
	1	2	3	4	5
Q1	3	6	9	26	56
Q2	43	31	15	6	5
Q3	5	7	23	21	43
Q4	4	5	28	45	18
Q5	2	5	16	39	38
Q6	3	4	19	36	38
Q7	3	5	21	35	36
Q8	47	31	14	5	3
Q9	3	5	21	39	33
Q10	3	3	17	36	41

Figura 4 – Student' Replies.

Riassumendo le risposte si ha che: l'82% degli studenti dichiara di aver compreso il significato di AR. Il 74% non ha difficoltà nell'uso della app.

Anche non avendo a scuola il dispositivo, il 63% concorda sul fatto che la app aiuta a comprendere l'argomento specifico.

Per il 77% la app migliora l'interesse verso l'argomento, per il 71% ne migliora la comprensione e per il 72% anche la velocità nell'apprendimento.

Di seguito, anche, una sintesi delle opinioni e suggerimenti proposti dagli alunni dell' I.T.E. "Calabretta":

- L'app è utile nella comprensione dei connettivi logici. Bisognerebbe migliorare grafica e contenuti troppo elementari.
- È una nuova idea per lo studio. In ogni caso la teoria deve precedere l'impiego della app.
- Sarebbe utile trovare app di questo tipo negli store ufficiali.
- L'utilità maggiore di queste app, penso, si ha nella comprensione di macchine reali (es. tessile).
- Aumenta la velocità di comprensione dei topic.
- Bisognerebbe aumentare le scelte previste nello scenario (estendere il funzionamento anche a circuiti più complessi).
- L'utilità si ha nel fatto che è più facile apprendere qualcosa guar-

dando che invece doverla immaginare.

- Si ha maggiore utilità con impiego di video in 3D (es. tessile).

Conclusioni

I risultati del questionario, così come le opinioni e i suggerimenti, evidenziano un alto grado di apprezzamento degli studenti verso queste tecnologie. Questo nasce, sicuramente, dal fatto che si tratta di generazioni di alunni che hanno familiarità con le tecnologie digitali e sono in grado di effettuare valutazioni e comparazioni tra diverse soluzioni tecnologiche. Il fatto che venga apprezzato l'uso di queste tecniche nella simulazione di macchine reali suggerisce un legame con modelli di apprendimento del tipo "impara facendo" anche se l'alunno non si trova in una situazione di pratica reale. In ogni caso la AR può rendere più efficaci gli apprendimenti dal momento che è in grado di creare situazioni immersive e coinvolgenti che stimolano l'alunno ad assumere un ruolo attivo, esplorando e interagendo con i fenomeni attraverso la loro simulazione. Questo potrebbe rivelarsi anche un vantaggio economico dal momento che possono essere simulati fenomeni diversi attraverso laboratori virtuali senza la necessità di disporre di laboratori fisici veri e propri.

A differenza di altri prodotti didattici, però, che oggi già possono essere creati dai docenti e alunni (presentazioni, video, prodotti multimediali, ecc), le applicazioni di AR richiedono per la loro realizzazione competenze particolari, strumenti e tempi adeguati per cui sicuramente è più difficile immaginare una loro realizzazione all'interno delle scuole restando, invece, ancora troppo dipendenti da editori o società specializzate.

Il rapporto Horizon, elaborato dal New Media Consortium e da EDUCASE, pubblicato nel marzo 2011 analizzava sei nuove tecnologie in relazione al loro impatto sull'insegnamento-apprendimento e ricerca. Fra queste figurava la Realtà Aumentata, per la quale era prevista l'entrata nell'uso comune nel giro di due-tre anni, vale a dire alla data di avvio del nostro progetto ARAVET.

In conclusione, il progetto ARAVET, nella prospettiva degli obiettivi di Europa 2020, contribuisce ad estendere l'uso delle ICT fra tutti i cittadini e le imprese europee, mettendo a disposizione i suoi risultati e le app realizzate e, in ogni caso, al di là dei risultati di questa esperienza, si può ragionevolmente affermare che la Realtà Aumentata, diventerà un importante strumento al servizio della didattica per lo sviluppo di competenze nelle generazioni del XXI secolo.