

Multiverse of Science: incontrare scienziati in VR

Paola Beneventi⁽¹⁾, Giuseppe Messina⁽¹⁾

(1) Liceo "Attilio Bertolucci", Parma

Introduzione

Il progetto di PCTO realizzato dalla 3E del Liceo matematico A. Bertolucci di Parma è consistito nel costruire mondi virtuali nei quali incontrare scienziati del passato. Dopo la lettura del libro "Il teorema del pappagallo" di D. Guedj, gli studenti hanno scelto sei personaggi che, per alcune loro particolarità, li hanno incuriositi e interessati. Il libro è stato scelto per il modo avvincente di presentare la storia della matematica e anche perché il protagonista del romanzo, pur essendo in carrozzina come un alunno della classe, vive le più svariate avventure.

La prima fase è consistita nel fare ricerca sulla vita, sul pensiero, sul contesto storico e architettonico di ogni personaggio. La collaborazione tra i docenti della classe coinvolta, prof. P. Beneventi di matematica e fisica e prof. G. Messina di storia e filosofia, è stata determinante per la qualità dei risultati e ha permesso agli studenti di indagare le sfide affrontate dai vari scienziati.

Nella seconda parte, più tecnica, è stata realizzata la modellazione degli ambienti architettonici e dei personaggi con Tinkercad e 3D Builder, e la registrazione del parlato. Infine i mondi sono stati caricati e completati su Spatial con possibilità di visitare gli spazi sul PC, con il cellulare o con i visori Meta Quest 2.

Leonardo Barbarini di Casco Learning Center di Parma ha affiancato la classe per la parte tecnica. La metodologia utilizzata è stata laboratoriale.

Fase di ricerca

Gli alunni, divisi in gruppi, hanno approfondito i pensieri, le opere e le idee dei sei intellettuali trattati. La ricerca riguardante ogni matematico è stata divisa in sezioni: biografia, scoperte, contesto storico, architettura della città e pensiero filosofico, sviluppando sia l'approccio matematico che quello storico-filosofico.

Nell'introduzione al mondo "Multiverse of Science" i docenti spiegano al visitatore che: "Questo mondo virtuale non pretende di includere tutta l'evoluzione della scienza, ma permette di far incontrare alcuni personaggi che hanno dato un loro notevole contributo e ci hanno incuriosito per alcune loro caratteristiche o scoperte. Tra gli antichi potrai confrontarti con Talete, Pitagora, Archimede e Ipazia. Saltiamo il Medioevo [...] e non troverai né Galileo, né Newton e neppure Cartesio. Ti faremo, invece, conoscere nel 1600 Pascal e Fermat, il principe dei dilettanti, che ci ha interessato per la sua congettura: l'ultimo teorema di Fermat", tema portante del romanzo di Guedj.

Il lavoro finale della ricerca è consistito nell'individuare le caratteristiche delle città all'epoca in cui sono vissuti i personaggi e preparare una presentazione per ognuno di essi in prima persona con la risposta ad alcune domande preimpostate. Ad esempio la presentazione di Talete inizia in questo modo: "Car@ amic@, mi chiamo Talete e in ogni manuale di storia della filosofia per studenti, la prima

affermazione che trovate è che la filosofia incominciò con me e che tutto era fatto d'acqua". Pitagora risponde alla domanda: "Parlami del tuo studio della natura" evidenziando le interconnessioni tra matematica e filosofia: "Io, Pitagora, introdussi un approccio rivoluzionario allo studio della natura, spostando l'attenzione non più sulla sostanza materiale degli enti, ma sulla loro forma e struttura [...] Credevo fermamente che tutto fosse governato da leggi e principi numerici. Fui il primo ad applicare il metodo deduttivo, partendo da assiomi e definizioni per mezzo della dimostrazione. Questo segnò una svolta epocale nel passaggio da una filosofia intuitiva e ricettiva a una razionale e attiva. Concepii la filosofia non come mera contemplazione del reale, ma come ricerca attiva della verità mediante il ragionamento logico-deduttivo". Anche Pascal, scienziato e filosofo, mostra i nessi tra le discipline: "il fulcro di una delle note più complete dei miei *Pensieri* era la famosa scommessa [...]. Dovevo ammettere di non poter offrire basi razionali per la fede religiosa, ma cercavo di darne di valide per desiderare di avere tale fede. Queste basi consistevano nel soppesare l'eventuale profitto o perdita scommettendo sull'esistenza di Dio. Io sostenevo che scommettere sulla non-esistenza di Dio potesse comportare una grossa perdita ovvero la felicità infinita del paradiso, contro un guadagno esiguo ovvero un senso finito di indipendenza in questo mondo, mentre scommettendo sull'esistenza di Dio si rischiasse di perdere poco e guadagnare moltissimo. Su tale base, è più razionale credere in Dio". Fermat spiega infine la sua congettura: "Il 25 dicembre 1640 annunciai la dimostrazione di un risultato che, da allora, viene appunto chiamato teorema di Natale [...]. Qualche anno prima, un mio collega, Albert Girard, congetturò che i numeri primi dispari uguali alla somma di due quadrati fossero del tipo $4n+1$. Questa direzione era ovvia. Infatti, ogni quadrato pari è del tipo $4n$, e ogni quadrato dispari del tipo $4n+1$. Dunque, ogni somma di quadrati è del tipo $4n$, $4n+1$ o $4n+2$. E se è dispari, l'unica possibilità è che sia del tipo $4n+1$. Orbene io affermai di aver dimostrato anche l'altra direzione. Cioè, che ogni numero primo del tipo $4n+1$ è uguale alla somma di due quadrati. Dalle mie carte, però, non è mai emersa una mia dimostrazione di questo teorema".

Gli studenti all'inizio dei loro studi di filosofia, si sono resi conto che molti dei grandi pensatori hanno formato "sistemi" filosofici integrati con idee collegate fra loro e che sono stati influenzati dall'epoca e dalle società in cui hanno vissuto. Inoltre, hanno scoperto questi filosofi e scienziati come personalità distinte: alcuni sono coraggiosi come Ipazia, alcuni ottimisti, altri pessimisti; alcuni si esprimono in modo chiaro come Pitagora, altri sono piacevoli da leggere come Pascal, scoprendo che questi pensatori erano, e sono ancora, interessanti e stimolanti.

Lo studio di scienziati e filosofi e del contesto in cui hanno vissuto ha permesso di capire come si è sviluppato il pensiero e che la civiltà e la scienza hanno progredito grazie agli sforzi e alle intuizioni di uomini e donne appassionati. Questo progetto ha, quindi, fatto capire agli studenti l'importanza della curiosità e dell'interrogarsi per giungere a convinzioni e idee che non ci vengono servite o imposte, ma provengono soltanto dal ragionamento personale.

Modellazione

La ricerca architettonica ha permesso la modellazione tridimensionale di parti delle città in cui sono vissuti gli scienziati: Talete a Mileto, Pitagora a Crotona, Ipazia ad Alessandria, Archimede a Siracusa, Pascal a Parigi e Fermat a Tolosa. Gli ambienti sono stati creati con la modellazione 3D in Tinkercad, poi colorati creando i dettagli come mattoni, trabeazioni e pavimentazioni in 3D Builder. Dopo aver assemblato i vari oggetti creati, la città è stata caricata sul programma Spatial che consente di muoversi con un avatar nell'ambiente. La registrazione del parlato, eseguita in luogo acusticamente adatto, è stata caricata come risposta a domande scritte. Accedendo al mondo virtuale con un [link](#) ci si ritrova in una sala nella quale gli avatar dei professori Beneventi e Messina presentano il progetto.

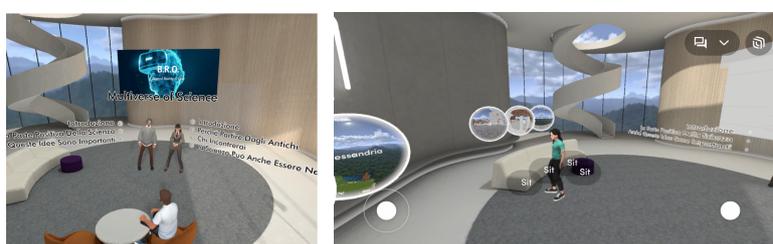


Figura 1 Lobby: sala di partenza ai sei mondi

Da questa sala si entra nelle sei città attraverso finestre, con tecnologia di realtà aumentata, e nello stesso modo, da ciascuna città si ritorna alla sala iniziale.



Figura 2: Scorci di Mileto, Alessandria, Siracusa, Crotona, Parigi e Tolosa.

Conclusioni e valutazione del progetto

La valutazione, svolta da ogni gruppo, ha evidenziato il miglioramento delle soft skills in particolare il team working, il problem solving, lo sviluppo del pensiero creativo, la consapevolezza di sé, la comunicazione efficace oltre che l'acquisizione di competenze digitali di modellazione e creazione di mondi virtuali.

Il progetto, anche se impegnativo, è stato coinvolgente e divertente per tutti. Si ringrazia la prof. Stefania Melley per il prezioso e competente supporto.

Parole chiave: Scienziati; Virtual Reality (VR); apprendimento immersivo.