

BRICKS | TEMA

ALCHIMIA E SCIENZA

**Un confronto possibile tra due
mondi così distanti**

a cura di:

Simonetta Anelli e Monica Boccoli

Metodo scientifico, Alchimia, Minecraft, STEAM

Le motivazioni di un percorso didattico

Il mondo della magia da sempre affascina i ragazzi, in particolare, nella nostra classe 5 A della scuola primaria Trento Trieste abbiamo letto alcuni dei libri della saga di Harry Potter, che presentano una sorta di società parallela che è celata al resto del mondo reale. Questi libri hanno un arco narrativo incentrato tra il protagonista Harry Potter e il mago oscuro Lord Voldemort desideroso di conquistare il mondo magico e l'immortalità. Tenendo conto che proprio sul territorio cremonese, nel mese di aprile 2022, si sono tenute iniziative di "scuola di Magia" ispirato alla saga di Harry Potter, alle quali un buon numero dei nostri alunni ha partecipato e che l'interesse e la curiosità per questi argomenti erano piuttosto evidenti, noi insegnanti abbiamo pensato durante l'anno scolastico 2022-23 di ipotizzare un percorso didattico che consentisse agli studenti la possibilità di imparare in modo partecipativo e interessato ma di approfondire e mettere a confronto due termini: alchimia e scienza.

Sembrerebbe che a Cremona in passato esistesse un palazzo dove si facevano esperimenti alchemici e che il cremonese Gerolamo Vida miniatore e decoratore, a cui è dedicata una via della città, ha impreziosito con colori e miniature, testi alchemici. Inoltre, la nostra classe è abituata ad utilizzare come strumento didattico il *videogame* Minecraft, nel quale è possibile creare pozioni che producono effetti diversi (nausea, invisibilità, effetti ottici, la pietra filosofale) e che potremmo definire come vere e proprie ricette di alchimia. A questo punto era chiaro che ci fossero tutti i presupposti per avviare un percorso didattico utilizzando la metodologia del *game based learning* che ponesse agli alunni la sottostante *driving question*.

Possiamo costruire un mondo nel quale inserire gli elementi fondamentali dell'Alchimia e le risposte che la Scienza ha dato?

Secondo noi insegnanti l'apprendimento, attraverso la costruzione di un ponte fra concreto e astratto, aiuta a sviluppare il pensiero critico; per questo motivo abbiamo pensato di utilizzare ancora una volta il videogioco Minecraft come strumento per costruire l'artefatto di un mondo che mettesse a confronto la via dell'Alchimia e quella della Scienza. A nostro avviso questo avrebbe consentito agli alunni di imparare a pensare in modo chiaro e razionale, comprendendo la connessione logica tra le idee, sperimentando un ambiente di lavoro inclusivo, dove l'apporto di ogni individuo è importante per la buona riuscita del progetto.

La metodologia

Era fondamentale a questo punto definire in modo preciso cosa costruire e quali informazioni di carattere storico e scientifico sarebbero state determinanti per padroneggiare il contesto tematico che si voleva affrontare. Trovare testi che trattassero di Alchimia, ovvero del complesso di conoscenze pratiche, filosofiche che si sono sviluppate nel mondo arabo ed in Europa a partire dal Medioevo fino al 1492 quando si affermerà il metodo scientifico, utilizzando un linguaggio comprensibile e adatto a ragazzi di 10 anni era molto difficile. Quindi, noi insegnanti abbiamo scelto di avvalerci della collaborazione di esperti: in classe gli alunni hanno avuto la possibilità di assistere a lezioni di guide professioniste del CrArT di Cremona, un'associazione culturale che promuove la cultura e l'arte nella propria città.

Gli esperti hanno spiegato con parole adeguate e semplificate anche attraverso una ricerca di immagini, di codici e di documenti cosa fosse l'Alchimia e quali tracce fossero presenti nella storia dell'arte ed in particolare anche nella nostra città. I ragazzi hanno così capito come gli alchimisti volessero raggiungere il massimo della conoscenza in tutti i campi del sapere, come volessero tramutare tutti i metalli in oro ed in particolare cercare la pietra filosofale e la quinta essenza ovvero l'immortalità.

In particolare, questi due ultimi elementi ricorrono anche nella fiaba contemporanea di Harry Potter. Gli alunni hanno scoperto come gli elementi fondamentali di ogni cosa dell'Universo siano Fuoco, Aria, Acqua e Terra; hanno studiato alcuni grandi alchimisti come **Raimondo Lullo** (fig.1) con le sue figure e le lettere dell'alfabeto che rappresentano le componenti dell'arte.



Fig.1 - Rappresentazione di Raimondo Lullo e il cerchio

Hanno approfondito la conoscenza di **Trimegisto Ermete** (fig. 2) e la sua tavola di smeraldo, che secondo la tradizione annunciava le scoperte della scienza moderna.



Fig.2 - Trimegisto Ermete e la tavola smeraldina

La tavola smeraldina è elemento che troviamo nel film uscito nel 2022 "Taddeo l'esploratore", visto al cinema dai nostri alunni, che hanno saputo cogliere come nella trama di questo film di animazioni ci

fossero riferimenti a questo testo che descrive i sette stadi della trasformazione alchemica. Infatti, l'ulteriore approfondimento che gli alunni hanno fatto con gli esperti è stato quello di visionare immagini, riportate su un calendario di Mino Boiocchi presentato il 29 Gennaio del 2022 presso la fondazione del Teatro Amilcare Ponchielli di Cremona, degli strumenti di lavoro, quali cucurbite e alambicchi che erano utilizzate per distillare i liquidi che, caratterizzati da specifici cambiamenti di colore segnavano le 4 fasi di trasformazione della materia: nigredo, albedo, citrinitas e rubedo. In particolare, hanno anche studiato, tra le più rappresentative del Rinascimento, la figura di Paracelso, medico, alchimista e astrologo svizzero, che può essere considerato un pioniere della chimica farmaceutica poiché creò numerose preparazioni a scopo curativo con sostanze minerali e vegetali. Subito gli alunni hanno fatto il parallelo con "il busto di Paracelso" conservato nella scuola di magia e stregoneria di Hogwarts nella saga di Harry Potter e si sono ricordati come il nome dell'alchimista venga citato anche nel film *prequel* della saga di J. K. Rowling, *Animali fantastici e dove trovarli*.

Successivamente in classe con noi insegnanti è venuto il momento di conoscere in maniera più approfondita il metodo scientifico (fig.4) , che già si utilizzava nelle diverse fasi come approccio nelle proposte didattiche e la figura di Galileo Galilei, che affermava come la scienza dovesse raccogliere dati, formulare ipotesi teoriche da vagliare, associando quindi le sensate sperimentazioni alle necessarie dimostrazioni. Inoltre, in modo semplice si sono approfonditi i principi di queste 3 discipline:

- **Chimica**, che studia le proprietà, la composizione, la preparazione e il modo di reagire delle sostanze sia naturali che artificiali del regno organico e inorganico.
- **Fisica**, che studia e descrive i fenomeni naturali, riproducendo, quando possibile, con esperimenti, osservando e misurando le grandezze che li determinano, allo scopo di individuare le relazioni tra queste e le leggi che li governano.
- **Medicina**, comprende lo studio delle malattie il cui trattamento terapeutico è prevalentemente o solo medicamentoso.



Fig. 3 - Le vie del metodo scientifico

Questo perché gli alunni hanno cominciato ad interrogarsi per esempio su quali spiegazioni scientifiche ci fossero dietro a fenomeni come quello delle illusioni ottiche oppure se l'utilizzare il *Chemistry Update* di *Minecraft Edition*, che consente di esplorare il mondo della chimica in modo divertente ed interattivo, permettesse loro di acquisire una competenza reale su come si uniscono gli atomi per formare le

molecole e come studiare complesse strutture molecolari per capirne il funzionamento chimico. Non ultimo in ordine di importanza la consapevolezza, grazie agli interventi in classe di una dottoressa che ha trattato tematiche relative all'educazione alla salute, della connessione tra la base scientifica per comprendere i processi che avvengono nel nostro corpo attraverso lo studio di reazioni chimiche che consentono di acquisire una conoscenza approfondita delle basi molecolari della salute e della malattia.

L'ideazione e la progettazione

Quindi gioco e realtà in questa fase successiva del percorso hanno trovato un'interazione profonda nel momento dell'ideazione e della progettazione di questo mondo virtuale nel quale dovevano confluire tutte le conoscenze acquisite durante le fasi precedenti. Dopo un *brainstorming* e la suddivisione della classe in gruppi di lavoro, all'interno dei quali si è definito il ruolo e le responsabilità di ciascuno, si è passati alla progettazione su carta centimetrata di quanto gli alunni intendessero costruire in Minecraft. Questa è stata una fase molto delicata perché tutto doveva essere previsto nei minimi dettagli, dalla scala di riduzione alla scelta dei materiali di tutti gli oggetti che dovevano trovare posto nell'artefatto che si andava a realizzare. A questo link potete vedere la documentazione cartacea di quanto ideato: https://padlet.com/simonetta_anelli/alchimia-in-minecraft-9maw7qfmw8oblaue.



Fig. 4 - Padlet con la documentazione

La realizzazione

Entrando nel mondo troviamo un palazzo con una porta a forma di A (Alchimia) (fig. 5) e varcata la soglia a pianterreno troviamo 8 piattaforme sulle quali nella prima ci sono PNG che spiegano al visitatore cos'è l'alchimia, dove si diffonde, quali sono gli obiettivi degli alchimisti e gli elementi fondamentali.

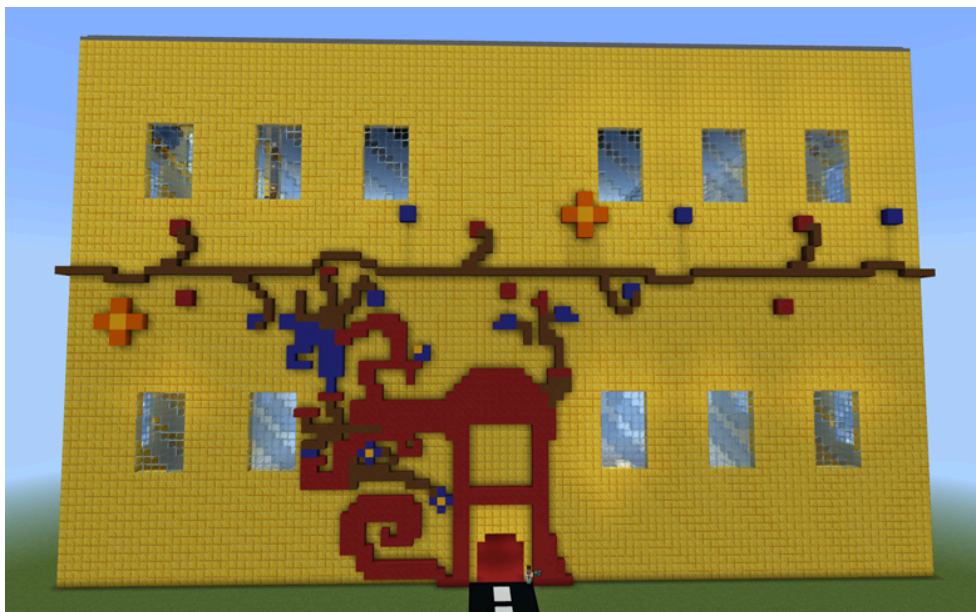


Fig. 5 - Ingresso palazzo dell'Alchimia

Negli altri spazi ci sono Ramon Llull, italianizzato in Raimondo Lullo che è stato un alchimista, tra i più celebri dell'Europa del tempo con accanto la sua opera "Arte dimostrativa" dove le lettere rappresentano le componenti dell'arte; in altro riquadro troviamo Ermete Trimegisto con la tavola smeraldina ed infine **Gerolamo Vida** con la riproduzione di una pagina di una miniatura conservata nella Libreria Piccolomini di Siena. (fig. 6)



Fig. 6 - Gerolamo Vida e una miniatura conservata nella Libreria Piccolomini di Siena

Alle pareti i simboli degli elementi acqua, aria, terra e fuoco con i simboli della luna, del sole, il drago e il serpente.(fig.7)

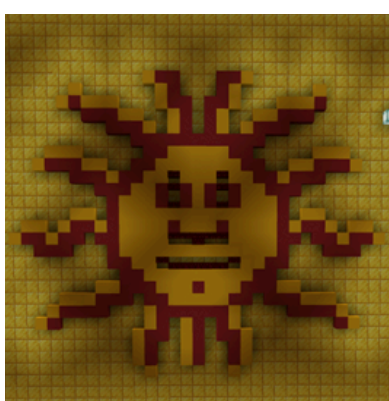
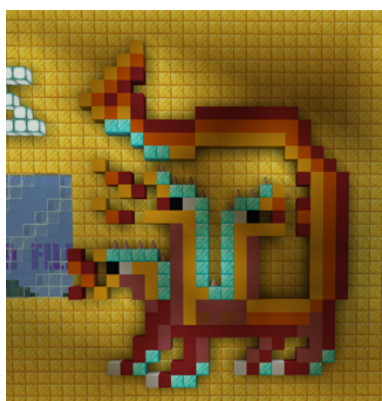
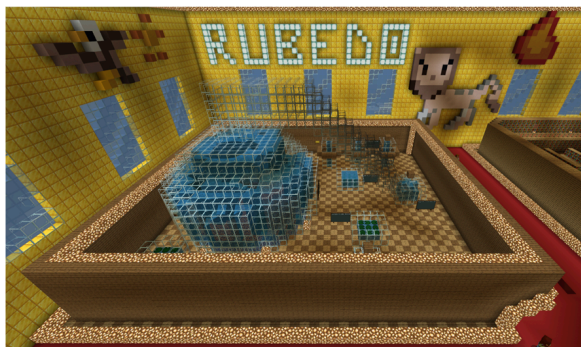


Fig. 7 - Elementi decorativi riprodotti alle pareti

Salendo al primo piano si trovano diversi laboratori (Fig.8)

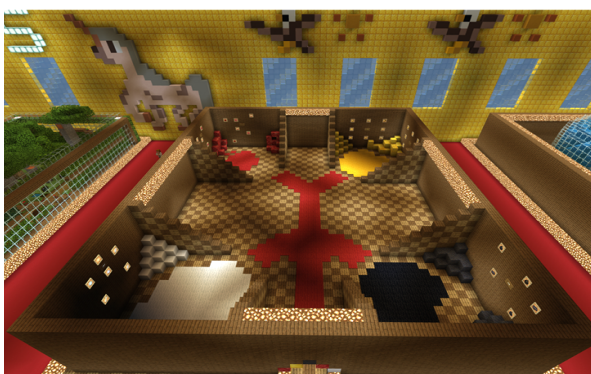
- uno con gli strumenti di lavoro, come cucurbite, ampolle e alambicchi;
- quello degli incantesimi con una biblioteca con libri;
- quello dei colori (nero, bianco, giallo e rosso) associati ai 4 elementi (aria, acqua, terra e fuoco); quello delle pozioni;
- la serra;
- la biblioteca con i titoli di alcuni trattati di Alchimia.



Laboratorio strumenti di lavoro



Laboratorio degli incantesimi i con la biblioteca



Laboratorio dei colori



La serra



La biblioteca con i titoli di alcuni trattati di Alchimia.

Fig. 8 - I laboratori

Inoltre, alcuni NPG (personaggi non giocanti) spiegano le 4 fasi di creazione della pietra filosofale:

Nigredo: è la prima fase quello della putrefazione e decomposizione. L'elemento associato è la terra e il suo simbolo è il corvo.

Albedo: è la fase della purificazione della massa informe scaturita.

Citrinitas: è la fase al giallo derivante dalla combustione. L'elemento associato è l'aria e i suoi simboli sono il sole e l'aquila.

Rubedo: è la fase del compimento finale delle trasmutazioni che culminano nella realizzazione della pietra filosofale e della trasformazione dei metalli vili in oro.

Alle pareti i nomi e gli animali simboli delle fasi. Infine, salendo sopra il tetto si trova l'osservatorio per scrutare eventi terrestri o celesti. (Fig. 9)



Fig. 9 - L'osservatorio

Tornando a piano terra verso l'uscita posteriore possiamo passeggiare in un giardino con le due vie quella che porta alla pietra filosofale, capace di risanare ogni cosa e quella che porta alla quinta essenza o elisir di lunga vita capace di riportare in vita chiunque la beve.



Fig. 10 - I moderni mezzi di trasporto

Tornando all'ingresso principale, davanti al palazzo si apre invece la via del metodo scientifico che conduce ad una città le cui alcune vie sono denominate Chimica, Fisica e Medicina, raggiungibili anche attraverso moderni mezzi di trasporto (fig. 10) quali una mongolfiera, un aereo, un elicottero. In classe, è stato fatto anche un lavoro propedeutico allo studio dei mezzi di trasporto, come laboratorio di Tinkering, partendo dagli studi di Leonardo sul volo e osservando in natura le samare dell'acero si sono fatti esperimenti utilizzando piegature che permettano ad un foglio di carta di librarsi nell'aria volteggiando e il loro modo di spostarsi sfruttando la forza dell'aria.

Gli NPC spiegano in modo molto semplice i principi di queste tre branche della conoscenza e attraverso un sistema di *teleport* fanno visitare laboratori nei quali si possono osservare alcune riproduzioni di esperimenti connessi con queste scienze. Nello spazio dedicato alla Chimica, in quanto il gioco lo consente, si possono creare composti selezionando i protoni, elettroni e neutroni; infatti ci sono 118 elementi e 400 isotopi disponibili per la costruzione. Si possono creare composti naturali che hanno utilizzi al di fuori della chimica, spiegati dettagliatamente nei rispettivi articoli; cloruri combinando vari elementi corrispondenti alla formula chimica, come se ci si trovasse all'interno di un vero e proprio laboratorio.

Nell'area dedicata alla Fisica si sono riprodotte le illusioni ottiche (fig. 11), come ad esempio: entrare in una casa avere l'impressione di essere in posizione orizzontale, anziché in verticale; entrare in una casa avere l'illusione di vedere un buco nel pavimento che in realtà non esiste; la creazione di un blocco tricolore che non esiste nell'inventario del videogioco; uno spazio dove le lanterne illuminandosi creano il ritmo come se si fosse all'interno di una discoteca; un'illusione ottica a pavimento; l'effetto Morgana.

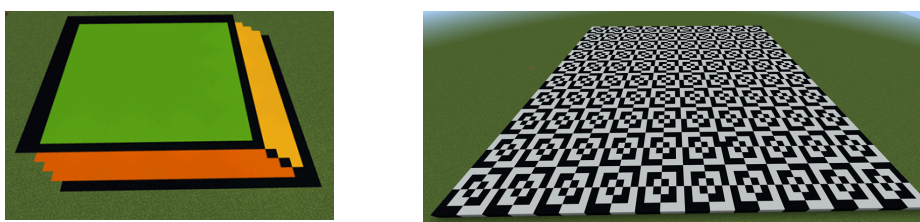


Fig. 11 - Illusioni ottiche

Infine, nell'ultimo spazio, quello dedicato alla Medicina, utilizzando le pozioni che si possono creare in Minecraft gli alunni hanno simulato (esempio: nausea, avvelenamento, cecità) situazioni di "cura" così come la scienza ricerca continuamente soluzioni a malattie un tempo ritenute incurabili. (Fig. 12).

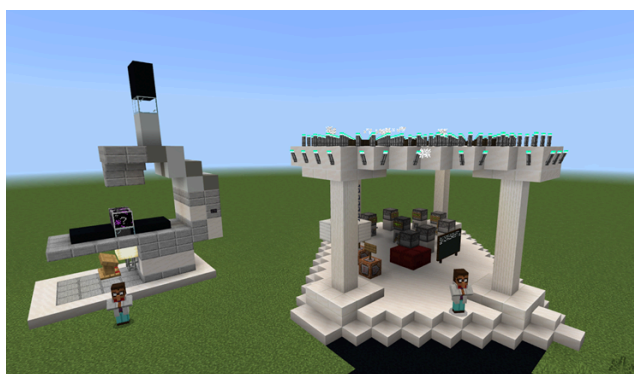


Fig.12 Il microscopio e il laboratorio di Medicina

Tutto il lavoro nel mondo virtuale è stato svolto a gruppi durante le lezioni curricolari, con un'organizzazione interna delle docenti sul gruppo classe: c'erano momenti nei quali i *team* si alternavano alle 4 postazioni di lavoro posizionate in classe e chi svolgeva in contemporanea altri lavori guidati dall'insegnante che era in servizio in quel momento. Ci sono stati momenti di confronto a livello di classe attraverso i portavoce dei vari gruppi per monitorare l'andamento del lavoro e per individuare eventuali soluzioni a problemi emersi durante il percorso di realizzazione. Per esempio, per realizzare l'ascensore che sale ai piani del palazzo è stato messo a punto un complesso meccanismo con l'aiuto di alunni non appartenenti al gruppo al quale era stato assegnato il lavoro

Il gioco dunque si è integrato nel percorso di apprendimento come strumento che gli alunni hanno utilizzato per costruire artefatti che avevano lo scopo di far conoscere ad un pubblico diverso da quello della classe cosa avessero appreso.

La valutazione

Questo momento è sempre quello più complesso da affrontare perché implica, a nostro parere, l'attenzione a tre livelli della valutazione:

- valutazione di processo;
- autovalutazione metacognitiva;
- valutazione di prodotto.

Inoltre, i soggetti coinvolti sono gli alunni, come singole persone, ma anche come componenti del gruppo di lavoro e il *team* docenti. Come insegnanti, gli strumenti di valutazione del percorso proposto che abbiamo utilizzato sono state l'osservazione sistematica durante i lavori, i momenti di colloquio tra i membri del gruppo, le interazioni verbali, le argomentazioni relative alle scelte nella progettazione e durante la costruzione nel mondo virtuale. Per quanto riguarda l'aspetto dell'autovalutazione metacognitiva abbiamo posto attenzione al metodo di lavoro utilizzato, all'impegno e al grado di autonomia sia del singolo alunno sia del gruppo di lavoro. Particolare interesse per noi insegnanti sono state le dinamiche relazioni manifestatesi nei gruppi di lavoro, ovvero la capacità di confrontarsi, di collaborare, gestire il conflitto e trovare soluzioni di fronte alle situazioni problema che si sono presentate durante l'esperienza proposta. Altro aspetto importante della valutazione ha riguardato gli apprendimenti tematici e trasversali. Secondo noi insegnanti il percorso ha attivato in particolare alcune competenze chiave per l'apprendimento quali:

- **la competenza alfabetica**, ovvero capacità di individuare, comprendere, esprimere, creare e interpretare concetti, fatti e opinioni, in forma sia orale sia scritta, utilizzando materiali visivi, sonori e digitali attingendo a varie discipline e contesti;
- **la competenza matematica**, ovvero la capacità di sviluppare e applicare il pensiero e la comprensione matematici per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane;

- **la competenza digitale**, che implica l'utilizzo in maniera sicura, critica e responsabile delle tecnologie digitali per l'apprendimento al lavoro e nella partecipazione alla società;
- **le competenze trasversali personali**: competenze sociali, capacità di imparare a imparare e di riflettere su sé stessi, di gestire efficacemente il tempo e le informazioni, di lavorare con gli altri in maniera costruttiva, di mantenersi resilienti e di gestire il proprio apprendimento.

Sono state attivate anche competenze tematiche specifiche delle diverse discipline in quanto questo era un percorso STREAM, nel quale anche l'arte, il leggere e lo scrivere (*Reading e writing*) hanno concorso all'apprendimento. Infine, l'ultimo aspetto della valutazione sul quale abbiamo posto attenzione come insegnanti è stato quello relativo all'efficacia della pianificazione, alla completezza del prodotto realizzato e soprattutto la capacità di presentare ciò che era stato realizzato ad un pubblico diverso da quello della classe. E' stato molto importante anche il momento di meta riflessione cognitiva nel quale gli alunni hanno potuto ripensare all'interesse per il percorso proposto, ma soprattutto sul ruolo e la partecipazione manifestata all'interno del lavoro di gruppo, nonché il grado di soddisfazione per il lavoro che è stato svolto.

La restituzione

Il progetto è stato presentato durante l'incontro *online* Programma STEAM Italia 2023 durante il mese di Maggio 2023 e successivamente ai genitori con la presenza degli esperti che erano intervenuti in classe. Il prodotto finito è un mondo in cui, domina un palazzo quello dell'Alchimia, che nell'entrata, volgendo le spalle alle scienze del presente, conduce attraverso stanze, simboli e personaggi al giardino dove si può trovare la pietra filosofale, che si riteneva potesse trasformare i metalli in oro e argento e l'elisir di lunga vita. Ritornando fuori e volgendo invece le spalle al palazzo dell'Alchimia si possono percorrere le vie della scienza moderna. Utilizzando un sistema di teleport, si può liberamente visitare oppure si può essere accompagnati da PNG (Personaggi Non Giocanti) che hanno il ruolo di guide in ogni stanza del palazzo ma anche nelle vie della scienza. I cartelli che forniscono le informazioni e gli PNG possono essere aperti con la funzione dell'immersive reader, strumento Microsoft integrato nella versione di Minecraft Education, per supportare gli studenti nella lettura o nella traduzione del testo di gioco, inclusi i dialoghi dei personaggi, le impostazioni e le schede, anche in lingue diverse da quella italiana, rendendo altamente inclusivo il percorso di gioco. Durante la presentazione gli alunni hanno spiegato nei dettagli anche tutte le tappe del percorso e come questo percorso STEM sia stato particolarmente interessante perché ha avvicinato mondi così diversi, da quello della magia (Alchimia), della fantasia (libri di Harry Potter e film), della ricerca scientifica attraverso l'uso del gioco (Minecraft) e ha consentito di conoscere il cammino dell'umanità verso la scienza.

A questo link troverete il video realizzato https://youtu.be/9MV_v63e3A0?si=DU1Wiefgh87EqKPI

Bibliografia

Robb A. (2014). Alchimia e mistica. Segni e meraviglie. Taschen editore: Milano

Boiocchi M. Il quinto elemento. Calendario. Fantigrafica: Cremona

<https://www.teatroponchielli.it/spettacolo/il-quinto-elemento-presentazione-calendario/>



Simonetta Anelli

simonetta.anelli@gmail.com

Insegnante di scuola primaria con esperienza trentennale, da diversi anni sperimenta percorsi di didattica immersiva in edMondo-Indire e in Minecraft. Ha partecipato a convegni per diverse Università, Microsoft, Indire ed eTwinning. Ha ricevuto Quality Label nazionali e europei con progetti eTwinning, ed un premio nazionale eTwinning. E' insegnante P.E.I., MIE expert e Minecraft Global Mentor. Autrice per Giunti, Virgilio edizioni, Gaia edizioni e winSCUOLA. Con Monica Boccoli ha fondato il Cremona CoderDojo, per la provincia di Cremona.



Monica Boccoli

okmonica1@gmail.com

Insegnante di scuola primaria con esperienza trentennale. Da diversi anni sperimenta percorsi di didattica immersiva in edMondo-Indire. Ha partecipato a convegni per Laboratorio Formazione, Indire, eTwinning, Microsoft e diverse Università. E' autrice di testi scolastici e parascolastici per Motta edizioni online, Virgilio edizioni, winSCUOLA, Giunti e Gaia edizioni. Ha ricevuto diversi Quality Label nazionali e Europei con progetti eTwinning ed un premio nazionale eTwinning. E' Minecraft Global Mentor dal 2018 e insegnante MIE expert e P.E.I. Con Simonetta Anelli ha fondato il Cremona CoderDojo, Ricopre l'incarico di Animatore Digitale e Funzione Strumentale per l'innovazione didattica presso l'I.C. Cremona Uno.