



MaCSIS

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Centro Interuniversitario MaCSIS

MaCSIS Working Paper Series

**SVILUPPARE UN'ESCAPE ROOM PER
L'OSSERVATORIO DI BRERA**

LA GAMIFICATION FRA DIDATTICA E DIVULGAZIONE

Francesca Ferranti

Working Paper n.2/2019

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO – BICOCCA

Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale

Master in Comunicazione della Scienza
e dell'Innovazione Sostenibile



Sviluppare un'Escape room per l'Osservatorio di Brera:
la gamification fra didattica e divulgazione

Relatore
Prof. Stefano Sandrelli

Tesi di Master di
Francesca Ferranti
Matricola 849693

Anno Accademico 2018/2019

Indice

Introduzione	2
1 L'Osservatorio Astronomico di Brera	4
1.1 <i>Dalla storia alla ricerca di frontiera</i>	4
1.2 <i>Il Museo Astronomico di Brera</i>	8
1.3 <i>Nuove strategie</i>	10
2 Storytelling, Gamification, Escape Room	13
2.1 <i>Storytelling: strumento di comunicazione scientifica</i>	14
2.2 <i>La gamification come strumento di engagement</i>	16
2.3 <i>L'Escape room come strumento didattico</i>	19
3 Lo sviluppo dell'Escape Room	22
3.1 <i>La fase di progettazione: obiettivi e narrazione</i>	24
3.2 <i>La fase di realizzazione: ideare gli enigmi</i>	28
3.3 <i>La fase di test: un nuovo modo di fare alternanza scuola - lavoro</i>	33
Conclusioni	35
Bibliografia	37

Introduzione

La necessità che una comunicazione scientifica di qualità provenga direttamente dagli enti e dalle persone che si occupano di ricerca scientifica di frontiera è ormai largamente riconosciuta e condivisa. Questa necessità è riconosciuta anche dall'Osservatorio Astronomico di Brera che fu fra le prime istituzioni di ricerca, in Italia, a dotarsi di un ufficio di didattica e divulgazione. Fra le tante attività di tale ufficio, riveste particolare importanza la presenza del Museo Astronomico di Brera.

L'attuale esposizione museale del Museo Astronomico risale agli anni '90 del secolo scorso e, nonostante il suo valore intrinseco, risulta datata nella presentazione al pubblico e nella concezione espositiva. Quest'ultima, infatti, non prevede alcun genere di narrazione tanto che per un visitatore può risultare complicato cogliere i significati e le connessioni fra gli oggetti. L'esperienza di visita, spesso, si ferma alla semplice suggestione o emozione suscitata dall'oggetto storico.

Questa concezione classica di esposizione museale necessita di essere migliorata. Del resto, nello statuto dall'International Council of Museums (ICOM) si definisce il museo come un'istituzione al servizio della società, che effettua ricerche sulle testimonianze materiali ed immateriali dell'uomo e del suo ambiente e le espone per scopi di studio, istruzione e diletto.

In virtù di questa richiesta di maggiore coinvolgimento dello spettatore, si è scelto quindi di strutturare un ambizioso piano di rinnovamento dell'esposizione del Museo Astronomico di Brera, all'interno del quale si inserisce il progetto esposto in questo elaborato. Un progetto in grado di fornire una comunicazione scientifica di qualità, sfruttando le più moderne tecniche di storytelling, ma che fosse in grado di suscitare engagement e coinvolgimento nello spettatore, grazie alla gamification.

Tale progetto prevede, fra l'altro, anche la realizzazione di un'Escape Room didattica a tema storico-astronomico, che possa fare da corredo alla tradizionale visita del Museo.

Il progetto di tesi, sviluppato nel periodo di stage presso l'Osservatorio Astronomico di Brera, si articola attraverso tre capitoli, che permettono di delineare approfonditamente

tutti i diversi aspetti che lo contraddistinguono, analizzando sia gli aspetti teorici, sia entrando nel merito della progettazione vera e propria.

Nel Capitolo 1 viene approfondita la realtà dell'Osservatorio Astronomico di Brera e del Museo Astronomico di Brera, il luogo che è stato individuato come sede dell'Escape Room. A tale scopo, viene effettuato un breve excursus sulla storia dell'Osservatorio, al fine di delineare i passaggi chiave del suo passato. Dopodichè, ci si concentra sull'attività di divulgazione dell'OAB, trattando le iniziative di comunicazione attualmente messe in campo dal Public Outreach and Education office (POE), con riferimenti anche ad alcuni progetti futuri.

Quindi, nel Capitolo 2 si discutono le basi teoriche a sostegno del progetto di sviluppo dell'Escape Room, in particolare analizzando lo storytelling, in quanto strumento di comunicazione, anche scientifica, sempre più imprescindibile, e tecniche per produrre coinvolgimento nello spettatore. Fra queste, si esaminano la gamification e il game based learning. Dunque, si approfondisce anche l'utilizzo dell'Escape Room in ambito didattico, fornendo alcuni esempi rilevanti.

Infine, nel Capitolo 3 si entra nello specifico del progetto, in particolar modo delineando quali sono gli obiettivi di comunicazione e descrivendo il procedimento seguito per la sua realizzazione. In particolare, vengono analizzate le diverse fasi di progettazione, dalla costruzione della storia all'ideazione degli enigmi, fino alla pianificazione degli stadi futuri, che coinvolgeranno anche studenti dei Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento, l'ex alternanza scuola-lavoro.

Capitolo 1

L'Osservatorio Astronomico di Brera

L'Osservatorio Astronomico di Brera (OAB) è la più antica istituzione presente a Palazzo Brera e la più antica istituzione scientifica di Milano. Fu costituito nella seconda metà del Settecento e, da allora, è attivo nel campo della ricerca scientifica. L'Osservatorio mantiene la sua sede a palazzo Brera, a Milano, fin dal 1762. Nei primi decenni del XX secolo, la maggior parte delle attività osservative fu trasferita alla seconda sede, presso Villa San Rocco a Merate (LC), in Brianza. Dal 2001 l'OAB è confluito nell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF).

1.1 *Dalla storia alla ricerca di frontiera*

Già dalla prima metà del '700, prima della fondazione dell'Osservatorio, alcuni padri gesuiti conducevano osservazioni di oggetti celesti dai tetti del Collegio Gesuitico di Milano, a Palazzo Brera, servendosi di piccoli telescopi. L'unica testimonianza rimasta di questa attività consiste in alcuni manifesti che due padri gesuiti di Brera, Giuseppe Bovio e Domenico Gerra, affissero per la città per dare notizia della scoperta di una nuova cometa.

In seguito a queste attività, fu deciso di fondare una specola di Brera, richiamando da tutta Europa grandi personalità del mondo scientifico di allora, fra cui i padri gesuiti Luigi La Grange, già direttore dell'Osservatorio di Marsiglia, e Ruggero Boscovich. Boscovich era una personalità scientifica di primo piano; autore di un'importantissima enciclopedia di scienze naturali, oltre che esperto in architettura e ingegneria civile, in pochi mesi progettò e fece costruire i locali che avrebbero ospitato il nuovo osservatorio. In pochi anni, l'Osservatorio di Brera divenne la più importante istituzione astronomica in Italia, dove si formavano i migliori scienziati, che venivano poi assunti presso altri istituti. Questa situazione di predominio scientifico durò almeno fino al primo ventennio dell'Ottocento.

Per quasi un decennio La Grange e Boscovich si divisero il compito di dirigere la specola di Brera. Tuttavia, i due avevano caratteri e impostazioni scientifiche molto diverse. Boscovich, eclettico e intraprendente, aveva progetti ambiziosi per il futuro dell'Osservatorio, mentre La Grange era molto più cauto, legato a un mentalità scientifica più tradizionale e preoccupato di contenere le spese per l'acquisto di strumentazione. Ben presto, tra i due sorse un dissidio e Boscovich diede le dimissioni da tutti i suoi incarichi e lasciò l'Osservatorio. Del resto, poco dopo, l'ordine dei Gesuiti fu soppresso da papa Clemente XIV e il Collegio di Brera, con l'annesso Osservatorio, venne statalizzato passando sotto le dirette dipendenze del governo austriaco a Milano.

Nel 1775 giunse all'Osservatorio un nuovo astronomo, Barnaba Oriani, che poco dopo ne assunse la direzione. Oriani era famoso a livello internazionale soprattutto per i suoi lavori di meccanica celeste. Di particolare importanza, in quegli anni, si ricorda l'incarico che gli astronomi di Brera ricevettero dal governo austriaco di eseguire rilevamenti topografici al fine di redigere una nuova carta geografica dei territori sotto il dominio dell'Austria. La difficoltà del compito richiese uno sforzo tecnico e umano estremamente grande tanto che, per riuscire a portarlo a termine, gli astronomi utilizzarono per la prima volta in Italia un procedimento che poi venne ampiamente usato fino ai tempi moderni, ovvero quello della triangolazione geodetica.

Il 10 maggio 1796 la vittoria delle truppe francesi guidate dal giovane generale Napoleone Bonaparte mise fine alla dominazione austriaca che durava dal 1714. All'epoca, l'importanza dell'Osservatorio era tale che, entrando in Milano, Napoleone aveva ricevuto dal Direttorio, il governo rivoluzionario francese, l'incarico di mettersi in contatto con tutte le personalità di spicco della città, e tra questi anche con Barnaba Oriani, direttore dell'Osservatorio. Durante la dominazione francese, Napoleone fornì numerosi strumenti astronomici all'Osservatorio che servirono ad aumentarne il prestigio.

Questa situazione, però, fu solamente temporanea. Dopo il 1815, con la sconfitta definitiva di Napoleone e il suo esilio a Sant'Elena, Milano ritornò sotto il dominio dell'Impero Austriaco. Per l'Osservatorio furono anni bui a causa della drastica riduzione dei fondi disponibili, che comportò un ingente ridimensionamento del personale e l'impossibilità di acquisire nuovi strumenti tanto che, alla sua morte, Barnaba Oriani lasciò in eredità all'Osservatorio una parte cospicua delle sue sostanze, con cui si potessero continuare a pagare gli stipendi agli astronomi.

Nel 1859, con l'armistizio di Villafranca, la Lombardia fu annessa al Piemonte, come primo passo verso l'unificazione d'Italia. Questo evento politico ebbe immediate conseguenze sulle condizioni dell'Osservatorio di Brera. Il governo piemontese, preoccupato di

far uscire l'Osservatorio dal suo stato di crisi, inviò a Brera, come astronomo, Giovanni Virginio Schiaparelli all'epoca solo venticinquenne. Quando, due anni dopo, morì il precedente direttore, Schiaparelli prese il suo posto diventando così il più giovane direttore in tutta la storia dell'Osservatorio.

La produzione scientifica di Schiaparelli spaziava su quasi tutti i campi dell'astronomia conosciuta all'epoca: osservazione e determinazione delle orbite di asteroidi, studi sulla distribuzione delle stelle, sulle comete e sulle meteore, geodesia e geomagnetismo, storia dell'astronomia. Furono però le osservazioni di Marte che diedero fama all'astronomo. Schiaparelli, puntando il telescopio sul pianeta, si accorse che poteva distinguere dettagli della superficie che non erano riportati in nessuna delle mappe disponibili all'epoca. Egli iniziò quindi uno studio sistematico della topografia marziana, pubblicando anche una serie di mappe. Nel tentativo di registrare anche i più fini dettagli della superficie di Marte, Schiaparelli fu vittima di un'illusione ottica, per cui il cervello tende a dare una struttura geometrica definita anche ai particolari che sono colti dall'occhio in modo vago e indistinto. Egli rappresentò dunque la superficie di Marte come solcata da canali geometrici e apparentemente artificiali che, ben presto vennero interpretati universalmente come la prova della presenza di una civiltà aliena sul pianeta. Oggi si sa che questi canali non corrispondono a strutture realmente esistenti sulla superficie di Marte ma all'epoca le osservazioni, interpretate come rilevazioni fedeli della topografia marziana, suscitarono grande interesse e accesi dibattiti.

Nel frattempo, con il diffondersi dell'illuminazione pubblica e dell'industrializzazione, le condizioni osservative di Brera peggiorarono rapidamente, tanto che già Schiaparelli si era posto il problema di trovare una nuova sede al di fuori della città. Fu solo nel 1922 che l'Osservatorio ottenne una nuova sede, presso Villa San Rocco a Merate. Per molti anni l'Osservatorio di Brera continuò comunque a fornire servizi fondamentali per la cittadinanza, fra cui il segnale radio che, attraverso cavi elettrici e ponti radio, era trasmesso ogni giorno alla radio. L'Osservatorio aveva anche installato sul palazzo della Rinascente, in piazza del Duomo a Milano, una sirena che, suonando tutti i giorni a mezzogiorno in punto, permetteva ai passanti di sincronizzare i propri orologi.

Oggi, la crescente urbanizzazione della Brianza e il conseguente inquinamento luminoso ha reso anche l'Osservatorio di Merate inservibile per osservazioni scientifiche del cielo. Per questo, oggi, Merate è sede di laboratori per lo sviluppo e la produzione scientifica di telescopi e di ottiche per satelliti artificiali, mentre le osservazioni scientifiche vengono ormai effettuate solo da Osservatori posti in luoghi molto remoti come le Canarie o il Sud America.

Nonostante ciò, la ricerca scientifica è tuttora molto attiva in entrambe le sedi, che contano partecipazioni in tutti i più importanti esperimenti astrofisici del momento.

Fra i tanti, ricordiamo:

- **ASTRI:** ASTRI nasce come progetto bandiera MIUR finalizzato allo sviluppo di telescopi IACT (Imaging Atmospheric Cherenkov Telescope) per astronomia gamma da Terra. L'astronomia in raggi gamma permette lo studio approfondito dell'Universo violento, dalle esplosioni di supernova ai Nuclei Galattici Attivi passando per la materia oscura. Il Project Office di ASTRI ha sede presso INAF–OAB Brera (*ASTRI* 3.12.2019).
- **ESPRESSO:** ESPRESSO è lo spettrografo ad alta risoluzione del Very Large Telescope (VLT) capace di effettuare precise misurazioni delle velocità radiali, il metodo principale per rivelare e caratterizzare pianeti extrasolari simili alla terra, nella zona abitabile di stelle di tipo solare. Inoltre, ESPRESSO sarà in grado di caratterizzare le atmosfere dei pianeti extrasolari e avrà anche applicazioni in altri campi della ricerca astrofisica e della fisica fondamentale (*ESPRESSO* 3.12.2019).
- **HIRES@ELT:** Hires è lo spettrografo ad alta risoluzione spettrale dell'Extremely Large Telescope (ELT) attualmente in costruzione nel deserto di Atacama, presso lo European Southern Observatory (ESO). HIRES aprirà nuove frontiere della scoperta e della conoscenza, spaziando dall'Astrofisica alla Fisica Fondamentale. Fra i principali obiettivi del progetto c'è la caratterizzazione delle atmosfere degli esopianeti rocciosi, con lo scopo di identificare segni della presenza di vita nell'Universo (*Arcetri-Scienza* 3.12.2019).
- **Swift:** Swift è una missione NASA con partecipazione internazionale, lanciata il 20 Novembre 2004 in un'orbita terrestre bassa (600 km), creata per svelare il mistero dei Gamma-Ray Bursts (GRB). Swift è in grado di comunicare alle stazioni di Terra le coordinate del lampo gamma già pochi secondi dopo averlo rivelato, dando così a tutti i telescopi del mondo l'opportunità di osservare l'evoluzione nel tempo della luce prodotta nell'esplosione. È uno dei progetti spaziali di maggior successo della NASA negli ultimi decenni. L'OAB ha fornito gli specchi per uno dei tre strumenti (*SWIFT* 3.12.2019).

Per un elenco non esaustivo di tutti i progetti che coinvolgono attivamente l'Osservatorio di Brera fare riferimento al sito internet: <http://www.brera.inaf.it/>

Ricordiamo infine che l'OAB è stato il primo osservatorio in Italia a dotarsi di personale professionale per la comunicazione della scienza e che anche in questo settore rappresenta

una delle punte più avanzate dell'INAF, avendo ospitato negli ultimi anni la sede scientifica e di coordinamento della didattica e divulgazione a livello nazionale.

La storia dell'Osservatorio Astronomico di Brera fornisce un preziosissimo excursus sui cambiamenti che la ricerca astronomica ha attraversato nel corso del tempo. Partendo dalle prime osservazioni ad occhio nudo dei padri gesuiti, sui tetti di Palazzo Brera, passando per i primi, piccoli telescopi fino al grande sviluppo tecnologico dell'Ottocento, per arrivare alla ricerca scientifica attuale, in cui modelli matematici ed indagini fenomenologiche procedono di pari passo. Ma fornisce anche un interessante spaccato di come sia cambiata la figura dell'astronomo nella società e di come la necessità di comunicare la scienza e la ricerca sia diventata sempre più necessaria.

Queste suggestioni sono conservate presso il Museo Astronomico di Brera (MusAB) sotto forma di strumenti e di testimonianze che gli astronomi del passato hanno voluto tramandare.

1.2 *Il Museo Astronomico di Brera*

La collezione esposta nel Museo si è costituita nel corso dei decenni per iniziativa di alcuni direttori dell'Osservatorio di Brera interessati alla storia dell'astronomia, a cominciare da Giovanni Schiaparelli.

Nel corso degli anni, sono stati raccolti nel corridoio d'ingresso dell'Osservatorio alcuni degli strumenti più significativi utilizzati dagli astronomi di Brera dalla metà del Settecento in poi. La sistemazione attuale della galleria è frutto di un attento lavoro di conservazione, restauro, catalogazione e valorizzazione effettuato, a partire dagli anni '80 del secolo scorso, dall'Istituto di Fisica Generale e Applicata dell'Università degli Studi di Milano¹. Il primo nucleo di strumenti astronomici è stato arricchito da strumenti scientifici di vario tipo, provenienti dalle collezioni storiche dell'Università degli Studi di Milano.

Si spazia da telescopi, microscopi, macchine pneumatiche ed elettrostatiche, fino a strumenti per rilevazione cartografica. Riportiamo qui alcuni dei più rilevanti ai fini del percorso museale e conseguentemente del progetto oggetto dell'elaborato:

- Quadrante murale del 1768: si tratta di uno dei primissimi strumenti di precisione acquisiti dall'Osservatorio dopo la sua fondazione. Lo strumento era utilizzato per misurare l'altezza di un astro sull'orizzonte al suo passaggio al meridiano: consiste di un telaio di ferro fissato in modo permanente a un muro orientato in direzione nord-sud. Al telaio è fissato un telescopio che può ruotare in un piano verticale.

¹ *Università degli Studi di Milano Istituto di Fisica Generale e Applicata, The astronomical Museum of Brera observatory* 3.12.2019

- Sbarre per la misura di basi geodetiche del 1788: si tratta di sbarre in ferro che, vicino alle estremità, riportano incise due sottili tacche alla distanza esatta di due tese parigine (pari a circa 4 m). La misura veniva effettuata sistemando le guide di legno su appositi cavalletti, uno di seguito all'altra, controllando con un piccolo telescopio che le sbarre fossero perfettamente allineate. Ripetendo questo procedimento, sbarra dopo sbarra, si copriva la distanza da misurare: il conteggio delle sbarre utilizzate dava il valore della distanza. La misurazione era talmente accurata che veniva registrata persino la temperatura atmosferica in modo da poter correggere la lunghezza della sbarra per gli effetti di dilatazione termica.
- Circolo moltiplicatore del 1808: fu uno degli strumenti principali in uso nell'Osservatorio per lavori di astronomia fondamentale come la determinazione della latitudine e della longitudine dell'Osservatorio, la compilazione di cataloghi stellari, gli studi sulla rifrazione atmosferica, le misurazioni dell'obliquità dell'eclittica. Lo strumento è composto da un telescopio montato su un cerchio verticale e fissato a un braccio rotante dotato di nonio, per mezzo del quale è possibile leggere l'angolo di elevazione con una precisione elevatissima, per l'epoca.
- Telescopio rifrattore Merz-Repsold del 1882: uno degli strumenti più grandi in Europa, all'epoca, avente un diametro di 49 cm e una lunghezza focale di 7 m. Fu acquistato grazie ad un emendamento approvato all'unanimità dal Parlamento piemontese. Grazie ad esso, Schiaparelli fu in grado di dimostrare l'origine cometaria delle meteore studiando le traiettorie delle meteore e le orbite delle comete.

È parte del Museo Astronomico anche la cupola con il telescopio rifrattore fatto installare da Virginio Schiaparelli nel 1875 e da lui utilizzato per le sue ricerche astronomiche. Nel 1999 il telescopio e la cupola sono stati restaurati e riportati allo stato originario. Il Museo Astronomico di Brera è visitabile liberamente e gratuitamente. I mercoledì non festivi, fino a un numero massimo di partecipanti, è anche possibile visitare il museo con una guida. La visita comprende una descrizione della storia dell'Osservatorio e un excursus sulle tecniche e delle strumentazioni astronomiche dal Settecento al Novecento, in un percorso che si snoda attraverso gli strumenti esposti e termina con la visita alla cupola con il telescopio di Schiaparelli.

Oltre alla sua attività nella didattica museale, come abbiamo già accennato, l'OAB è stato uno dei primi istituti di ricerca italiani a dotarsi, fin dal 1999, di personale specializzato e professionale per la comunicazione della scienza. In entrambe le sedi, quella di Brera e quella di Merate, è presente un ufficio, il Public Outreach and Education office (POE) dedicato alla comunicazione della scienza.

Oltre ad aprire le porte dell'istituto e delle strutture di ricerca al pubblico e alle scuole, l'ufficio POE organizza laboratori didattici e mostre multidisciplinari, avvalendosi anche di collaborazioni e consulenze d'insegnanti ed esperti negli specifici settori. Sono inoltre presenti due sale multimediali attrezzate per laboratori, conferenze pubbliche, conferenze stampa e convegni. Il POE partecipa alle più importanti iniziative nazionali e internazionali con proposte originali e di avanguardia fra cui il Festival della Scienza di Genova, il Festival della Scienza di Perugia e il Festival Futuro Remoto che si tiene ogni anno presso Città della Scienza a Bagnoli (Na).

Per i suoi progetti, il POE si avvale anche di finanziamenti esterni, come per esempio quelli messi al bando dalla Commissione Europea, dal MIUR, dalla Regione Lombardia, dalla Fondazione Cariplo. Il POE si avvale anche della collaborazione di ASI, ESA, NASA e di numerosi altri istituti di ricerca scientifica a livello nazionale e internazionale.

1.3 Nuove strategie

L'attuale esposizione museale della galleria risale al 1996 e risulta datata sia nella presentazione al pubblico sia nella concezione espositiva. Quest'ultima, infatti, non prevede alcun genere di narrazione tanto che, spesso, per un visitatore è complicato cogliere significati o connessioni che vadano al di là della semplice suggestione suscitata dall'oggetto storico. Questo comporta elementi di difficoltà nell'avvicinamento del pubblico a una disciplina scientifica considerata così complessa come l'astronomia e l'esposizione di approccio classico fallisce nel comunicare efficacemente i propri contenuti.

Per questo, negli ultimi anni, si stanno sviluppando nuove strategie didattiche per le scuole e per i visitatori del museo, con l'intento di ampliarne e modernizzarne l'offerta. Fra queste, ci sono nuove iniziative che utilizzano anche i Percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento (denominati PCTO), ovvero l'ex alternanza scuola-lavoro, e che propongono innovativi laboratori didattici, ma, soprattutto, un ambizioso progetto di riorganizzazione della visita museale che vedrà il suo compimento solo nei prossimi anni.

Per quanto riguarda i PCTO, vengono proposti quattro diversi percorsi: *Museo Astronomico di Brera* in cui gli studenti impareranno a tenere visite guidate della galleria del Museo al pubblico; *Chi gioca impara* che propone il gioco come metodo didattico basato sull'apprendimento spontaneo; *La comunicazione della scienza sul web* per imparare a comunicare e diffondere contenuti scientifici di qualità sfruttando i nuovi media e *Il cielo sulla carta*, progetto che si svolge nell'antica biblioteca dell'Osservatorio e riguarda il riordino e la schedatura del materiale antico in essa contenuto.

Per quanto riguarda, invece, i laboratori didattici, citiamo per esempio *Il filo della scienza* che fa il punto sull'attuale comprensione dell'Universo, presentando agli studenti i risultati dell'astrofisica contemporanea, attraverso gli elementi curriculari previsti dal percorso scolastico, dimostrando che l'affascinante Cosmo può essere compreso grazie ai concetti di fisica e matematica che si studiano a scuola. Un modo di dar nuova vita a formule e grafici, che altrimenti sembrano vivere solo in classe.

Infine, per i ragazzi i più piccoli, delle scuole primarie e dei primi anni delle secondarie inferiori, è proposto uno spettacolo teatrale prodotto dall'Istituto Nazionale di Astrofisica in collaborazione con alcuni attori professionisti dal titolo *Martina Tremenda nello spazio*.

Per quanto riguarda la riorganizzazione della collezione museale, questa prende il via dall'idea che, in un'accezione moderna di museo, è richiesto un utilizzo più avanzato dello storytelling, per narrare al visitatore la storia degli oggetti esposti, degli studiosi che li hanno utilizzati, delle scoperte derivate dal loro utilizzo. Per questo motivo, l'obiettivo del progetto è anche quello di realizzare un allestimento innovativo sfruttando le nuove tecnologie digitali, come la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale che supportino la narrazione. La prima, oggigiorno sempre più utilizzata, prevede l'utilizzo di un device con una camera, come uno smartphone o un tablet, e permette di aggiungere contenuti virtuali a quelli reali, ovvero di "aumentare" la realtà. La Realtà Virtuale, invece, prevede l'utilizzo di device attraverso i quali è possibile essere completamente immersi in una dimensione virtuale e, quindi, essere isolati dalla realtà.

La collezione museale esposta sarà inquadrata in un racconto che si sviluppa lungo sei percorsi tematici, che siano in grado di fare emergere quel ponte esistente tra la storia della scienza e l'avanguardia della ricerca astronomica.

1. Dal telescopio al computer. Il lavoro dell'astronomo è cambiato nel tempo, si passa dal semplice uso del cannocchiale all'uso di telescopi e computer per le osservazioni del cielo.
2. Dall'astronomia di posizione all'astrofisica. Anche l'indagine astronomica si è evoluta a seguito di nuove scoperte, aprendo una nuova linea di indagine dei misteri del cosmo. Non si studiano più solo le orbite e le posizioni delle stelle ma anche la fisica alla base dei fenomeni celesti.
3. La misura del tempo. L'Osservatorio ha avuto un ruolo di utilità sociale per Milano, la Lombardia e lo Stato Italiano: fino al 1943 l'ora in Italia era data dagli astronomi di Brera, per i quali il tempo era una coordinata fondamentale. Con le nuove scoperte della fisica anche la misura del tempo ha subito un'evoluzione straordinaria.

4. Cartografia, geomagnetismo e meteorologia. L'Osservatorio ha avuto una funzione strategica per la ricognizione del territorio milanese e lombardo, fornendo misure cartografiche di alta precisione. Anche la serie di rilevazioni meteorologiche è stata particolarmente rilevante.
5. Giovanni Virginio Schiaparelli. Reso celebre dalla sua passione applicata al pianeta Marte, a lui si deve l'inizio dello studio sistematico dei pianeti del sistema solare in chiave moderna. In letteratura, i suoi studi sono stati fondamentali per la genesi della fantascienza moderna.
6. L'Osservatorio di Brera oggi. Oggi l'Osservatorio è un centro di ricerca d'eccellenza che partecipa a numerosi progetti internazionali. Metterli al centro della comunicazione è importante per fornire ai visitatori qualche assaggio della moderna ricerca di frontiera.

La narrazione di questi percorsi sarà strutturata in riferimento agli oggetti storici già presenti nell'esposizione museale e, a partire da essi, consentirà di esplorare contenuti digitali che permetteranno di comprenderne meglio la storia, il significato e le modalità di utilizzo. La galleria degli strumenti diventerà così, grazie alle moderne tecnologie digitali, uno straordinario luogo di testimonianza e di didattica multidisciplinare in cui scienza e storia si intersecano, illustrando le grandi conquiste fatte dall'uomo negli ultimi 250 anni, anche grazie alla ricerca svolta da questo Osservatorio.

In questo contesto di rinnovamento dell'offerta didattica, di sperimentazione di nuove tecniche educative e di riformulazione dell'esposizione museale si inserisce il progetto oggetto del presente elaborato. In particolar modo, è stata la volontà di realizzare, all'interno del MusAB, uno spazio che risponda a una domanda di maggiore coinvolgimento e intrattenimento dello spettatore a dare il via al progetto per sviluppare una Escape room per l'Osservatorio di Brera. Una Escape room, infatti, è lo strumento ideale per coniugare le nuove tecniche di comunicazione, come lo *storytelling*, con la necessità di suscitare coinvolgimento e intrattenimento nel pubblico, attraverso tecniche di *gamification*.

Capitolo 2

Storytelling, Gamification, Escape Room

La necessità che una corretta comunicazione scientifica provenga direttamente dagli enti e dalle persone che si occupano di ricerca scientifica di frontiera è ormai largamente riconosciuta e condivisa.

Risale, infatti, al 2005 la Carta europea dei ricercatori¹, il primo documento ufficiale emesso dalla Commissione Europea che, oltre ad elencare l'insieme di principi generali e requisiti che specificano il ruolo, le responsabilità e i diritti dei ricercatori scientifici, evidenzia la necessità che ricerca e comunicazione scientifica siano legate:

I ricercatori dovrebbero assicurare che le loro attività di ricerca siano rese note alla società in senso lato, in modo tale che possano essere comprese dai non specialisti, migliorando in questo modo la comprensione delle questioni scientifiche da parte dei cittadini. Il coinvolgimento diretto dell'opinione pubblica consentirà ai ricercatori di comprendere meglio l'interesse del pubblico nei confronti della scienza e della tecnologia e anche delle sue preoccupazioni.

L'INAF, nel suo statuto², accoglie pienamente questa risoluzione, tanto che all'Articolo 1 della sezione "Finalità e natura dell'Ente" scrive:

L'INAF è un ente pubblico nazionale di ricerca e ha il compito di svolgere, promuovere e valorizzare la ricerca scientifica e tecnologica nei campi dell'astronomia e dell'astrofisica e di valorizzarne le applicazioni interdisciplinari; di diffondere e divulgare i relativi risultati; di promuovere e favorire il trasferimento tecnologico verso l'industria, perseguendo obiettivi di eccellenza a livello internazionale.

¹<https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2005/251/oj>

²<http://www.inaf.it/it/amministrazione-trasparente/disposizioni-general/atti-general/nuovo-statuto>

All'Osservatorio Astronomico di Brera, una delle sedi INAF di Milano, questa necessità è portata avanti dal POE, che sfrutta anche la presenza del Museo Astronomico e che, come descritto nel Capitolo 1, organizza visite guidate, conferenze tematiche e attività didattiche rivolte ad un pubblico generico e di appassionati.

Si sta però diffondendo la convinzione che un museo del XXI secolo dovrebbe includere sia l'educazione che forme più sofisticate di coinvolgimento del pubblico, come, per esempio, dinamiche basate sulle generali forme di divertimento. In accordo con la definizione stilata dall'International Council of Museums (ICOM) nel 2007³:

Il museo è un'istituzione permanente, senza scopo di lucro, al servizio della società, e del suo sviluppo, aperta al pubblico, che effettua ricerche sulle testimonianze materiali ed immateriali dell'uomo e del suo ambiente, le acquisisce, le conserva, e le comunica e specificatamente le espone per scopi di studio, istruzione e diletto.

Del resto, è necessario che la definizione di museo evolva con lo sviluppo e l'inevitabile cambiamento della società e la stessa definizione redatta dall'ICOM è una conferma che il ruolo del museo all'interno della società sta cambiando drasticamente.

In questo contesto, si inserisce la volontà di realizzare, all'interno del Museo Astronomico di Brera, un ulteriore spazio di maggiore coinvolgimento dello spettatore. A questo proposto, nei prossimi paragrafi ci concentreremo su due concetti base alla base del progetto: lo *storytelling* come strumento di comunicazione e la *gamification* come strumento di engagement: un'Escape room.

2.1 *Storytelling: strumento di comunicazione scientifica*

Lo *storytelling* può essere definito come l'arte del raccontare storie, in modo da dirigere l'attenzione, suscitare emozioni e sollecitare la comprensione. Questa tecnica è spesso impiegata come strategia di comunicazione persuasiva, soprattutto in contesti politici o economico-aziendali.

Il metodo dello storytelling è inscindibilmente legato al nostro contesto storico e culturale (Dahlstrom 2014). Le storie sono sempre state comunicate e trasferite di generazione in generazione e la caratteristica tipica di questa tradizione orale, più che il contenuto, è la forma, volta espressamente a suscitare interesse, divertimento e riflessione.

³<http://archives.icom.museum/codes/italy.pdf>

Proprio a causa di questa impostazione mentale, di questa predisposizione all'ascolto e al tramandare storie, tipica dell'essere umano da millenni, le tecniche di storytelling trovano il loro spazio anche in quegli ambiti, come la scienza, in cui sono necessari prevalentemente pensiero razionale e anti narrativo. In questo contesto, lo storytelling risulta essere un «moltiplicatore» del pensiero razionale e, in particolare nell'ambito educativo, è adottato con successo, per esempio, per aiutare gli studenti a contestualizzare un'idea scientifica nella società e nella storia. Questi concetti, normalmente complessi e ricchi di collegamenti e diramazioni, assumono una forma più lineare e comprensibile quando esposti in forma di storia agli studenti; e per questo risulta un approccio particolarmente efficace in ambito didattico.

Lo storytelling sta diventando uno strumento per comunicare la scienza anche ad un pubblico generico. L'uso della narrativa infatti, gioca un ruolo molto importante nel processo scientifico, soprattutto quando lo scopo non è la pura disseminazione dei risultati all'interno della comunità, quanto quello di comunicare la scienza ad un pubblico più ampio. Le storie, infatti, sono più semplici da capire e in questo modo motivano l'audience ad ascoltare ben più del tradizionale ragionamento logico-argomentativo.

Recentemente, vari progetti di comunicazione scientifica (Richter et al. 2019) hanno promosso l'approccio narrativo tipico dello storytelling come mezzo di coinvolgimento e avvicinamento di persone di tutte le età e background professionali alla ricerca scientifica. In questi progetti, lo storytelling si traduce in un prerequisito necessario sia per accrescere le competenze degli attori coinvolti, che favorire lo scambio fra diversi ambiti disciplinari e diverse realtà, in un vero e proprio dialogo fra scienza e società. In generale, è stato evidenziato un successo di questo approccio che ha saputo incrementare il pubblico di interessati alla scienza e, nel contempo, migliorare la qualità della comunicazione scientifica.

In conclusione, lo storytelling è uno strumento fondamentale per la comunicazione, grazie alla sua grande capacità di unire discipline e campi diversi, di sviluppare l'interazione fra le persone e la condivisione delle informazioni.

Come evidenziato nel Capitolo 1, la mancanza di capacità narrative che suscitino coinvolgimento e guidino la comprensione, è proprio uno degli aspetti che si vuole migliorare dell'attuale percorso museale del MusAB. Si tratta di una sfida importante perché l'astronomia è una materia tanto affascinante quanto complessa e, proprio per questo, si presta ad essere comunicata attraverso la narrazione. Deve trattarsi però di una narrazione ragionata, che susciti emozioni, ma che sappia non trascurare tutti quegli aspetti che la rendono unica, come l'astrattezza e la profonda connessione fra i suoi diversi ambiti.

2.2 *La gamification come strumento di engagement*

Far sentire un dipendente parte del flusso aziendale. Far sentire uno studente l'elemento attivo del proprio apprendimento. Far sentire un cittadino protagonista delle scelte sociali. Il coinvolgimento, *engagement* sembra essere la chiave di volta di questa epoca.

Per ottimizzare e rendere più efficace questo approccio, in quei campi dominati da una dinamica di gruppo (come, per esempio, la gestione del personale o la scuola), si è diffusa una tecnica – detta *gamification* – che consiste nel rafforzare le ordinarie strategie di engagement con l'utilizzo consapevole di molte caratteristiche tipiche del gioco: obiettivi chiari, senso della sfida ed interazione.

Ne è un esempio tipico la raccolta punti dei supermercati: si dà al cliente la possibilità di accedere a prodotti selezionati, a patto di raccogliere un numero sufficiente di crediti, che vengono erogati sotto forma di punti adesivi legati alle somme spese presso quello stesso supermercato. Si tratta, evidentemente, di un'azione di marketing, che viene però veicolata attraverso la sfida della raccolta, con un obiettivo molto materiale: sconti o prodotti a costi ribassati.

Anche se con lo stesso termine *gamification* ci si può riferire anche alla generica diffusione dei giochi e dei videogiochi nella vita quotidiana, nel seguito faremo uso del suo significato più tecnico: l'utilizzo di elementi tipici del gioco in contesti che comunemente sono considerati scevri di ogni forma d'intrattenimento, fra cui, per esempio, la formazione e l'apprendimento.

Un tentativo di dare una definizione più ampia di questo termine, suffragata da un'estesa analisi delle parti che la compongono è la seguente (Lee e Hammer 2011):

La gamification consiste nell'utilizzo di elementi, dinamiche e meccaniche del gioco in contesti diversi dal gioco.

Partendo da questa definizione, possiamo evidenziare un'ulteriore caratteristica: il fatto che la finalità è quella di coinvolgere gli utenti, incoraggiandoli a raggiungere degli obiettivi seguendo regole prestabilite, possibilmente divertendosi, proprio come in un gioco. Infatti, proprio per questo, la gamification ha applicazioni in molti ambiti della vita quotidiana, in particolar modo in quelli caratterizzati da azioni ripetitive, ritenute noiose o che tipicamente suscitano avversione, come, talvolta, può risultare l'apprendimento.

L'interesse verso la gamification applicata in ambito educativo è molto cresciuto negli ultimi anni, in quanto rappresenta una valida alternativa per coinvolgere e motivare gli studenti durante il processo di apprendimento. Sebbene il gioco sia da sempre utilizzato

come strumento con finalità didattiche nelle fasce d'età più giovani, con lo scopo di sviluppare di volta in volta diverse abilità come la concentrazione, la memoria e la manualità, la vera sfida sta nel portare questo approccio didattico anche in fasce d'età meno giovani, all'interno di contesti di alta formazione.

Infatti, questa forma di apprendimento spontaneo, naturalmente promossa durante l'infanzia, viene progressivamente sostituita da metodi formali, che spesso tendono ad irrigidire il ruolo dei docenti e degli studenti. Si tratta di un tema ormai centrale nei principali campi di ricerca a livello internazionale. Del resto, lo scopo è semplice: rendere più efficace l'apprendimento e, al contempo, stimolare le competenze laterali, il rapporto di cooperazione fra gli studenti di una classe e, infine, il rapporto fra docente e studente. Quando questa pratica è stata applicata in contesti di alta formazione, come nelle scuole superiori o nelle università, ha fornito risultati estremamente interessanti (Knapp 2012), ottenendo riscontri positivi nella assoluta maggioranza delle rivelazioni effettuate.

Si tratta dunque di un campo di grande interesse per qualsiasi istituzione faccia ricerca in ambito didattico e fornisca servizi in questo contesto, come il MusAB.

Per comprendere l'applicazione della gamification in contesti educativi, è necessario evidenziare tutti quegli elementi costitutivi del gioco che sono attivabili per altre finalità:

- **Narrazione e personaggi:** spesso il gioco è ambientato in un contesto specifico in cui i partecipanti devono imparare a muoversi correttamente. Questa situazione si riscontra anche nei gruppi classe o nei gruppi di visitatori di un museo, in cui ciascuno segue un preciso codice di regole per relazionarsi con gli altri.
- **Livello di difficoltà:** esiste una gradualità nei compiti da realizzare, una progressione che parte dallo svolgimento di attività di base ad altre significativamente più difficili. Anche in questo caso, l'analogia con il mondo della scuola è immediata in quanto la progressione del carico scolastico è alla base dei programmi ministeriali.
- **Sfida:** è il meccanismo che sprona il giocatore a mettersi in gioco. Si tratta di un meccanismo di stimolo, che si rivela necessario anche in contesti didattici.
- **Feedback:** l'accumulo di punti e in generale la formula premio/punizione determina l'avanzamento o meno dei giocatori nel gioco.
- **Obiettivo:** ogni gioco ha un suo fine che una volta raggiunto determina il termine del gioco. Si tratta probabilmente della caratteristica più importante, poiché è quella che fornisce la motivazione iniziale nel gioco, così come nello studio.

In particolare, l'educatore ha la possibilità di incorporare all'interno della narrazione del gioco elementi essenziali al fine didattico, in modo da costruire un contesto che sia

di per se formativo. In aggiunta o in alternativa, può scegliere di costruire la lezione come un gioco, per esempio avviando il processo di apprendimento fornendo una sfida e uno specifico obiettivo agli studenti, introducendo progressivi livelli di difficoltà e, infine, valutare i risultati di apprendimento attesi, grazie ai meccanismi di feedback.

Un caso a parte è costituito da giochi veri e propri, nati come tali, ovvero con un esclusivo obiettivo di intrattenimento, ma che offrono poi spunti che possono essere utilizzati a fini didattici. In questo caso si parla di *game-based learning*: ovvero un apprendimento basato sull'utilizzo del gioco. Per certi versi, siamo all'estremo opposto della gamification applicata alla didattica: se quest'ultima è l'introduzione di elementi di gioco in contesti educativi, la game-based learning è una strategia che mira a introdurre elementi educativi nel momento in cui si decida di usare il gioco in se stesso. Alcuni esempi possono chiarire la situazione. Supponiamo di far giocare dei ragazzini a nascondino. Dopo il gioco, possiamo farli riflettere sulle caratteristiche del territorio che è stato utilizzato come campo da gioco. In questo caso si parla di game-based learning.

Supponiamo invece di introdurre una raccolta di timbri su un passaporto, presso alcuni negozianti della città. Più timbri si raccolgono, maggiore sarà lo sconto. In questo caso, si sono introdotti elementi del gioco in un'attività commerciale: si tratta di gamification.

Naturalmente le sfumature sono molte e gli elementi possono essere compresenti, in forma più o meno esplicita. Ecco alcuni esempi citati dal Comparative Media Studies Program del MIT (Klopfer, Osterweil e Salen 2009):

- *Civilization III* è un videogioco strategico in cui l'obiettivo è lo sviluppo di un grande impero dall'antichità fino al presente, attraverso l'uso di diverse tecnologie, risorse strategiche e militari, forme di governo. I giocatori sono portati a percepire la storia come il risultato dinamico e non scontato di molte forze correlate e bilanciate, non come un susseguirsi ineluttabile di eventi.
- *Prospero's Island*, sviluppato proprio dal MIT, in collaborazione con la Royal Shakespeare Company è un gioco basato sull'opera La Tempesta di Shakespeare. Il partecipante deve assumere le sembianze di uno dei protagonisti e interagire con gli altri rimodellando la geografia originale dell'opera. Poiché per vincere occorre essere in grado di fare una corretta analisi letteraria del testo, la sua applicazione educativa è chiara.
- *Biohazard16* è ha come oggetto la biologia e le scienze ambientali: sono proposte catastrofi di grave pericolo per la cittadinanza, cui i giocatori devono far fronte il più rapidamente possibile. Il gioco implica una valutazione rapida della situazione, gioco di squadra, riconoscimento di sintomi provocati da sostanze chimiche e virus.

In generale, si può tuttavia affermare che attraverso l'applicazione attenta e ragionata di elementi tipici del gioco all'interno dei programmi formativi, i partecipanti saranno più propensi a comprendere il contesto in cui applicare le competenze acquisite, potranno procedere per tentativi, cambiando il loro comportamento in base ai feedback forniti.

La gamification viene spesso applicata in ambito didattico ed educativo, ma data la sua definizione, essa si presta ad applicazioni molto più varie, come la comunicazione scientifica e lo sviluppo di tecniche di problem solving in ambito aziendale.

In particolare, in accordo con la definizione di museo fornita dall'ICOM, appare evidente che queste tecniche di gamification si possano prestare anche alla didattica museale, in particolar modo nel contesto di voler sviluppare un museo maggiormente coinvolgente e la cui visita provochi diletto nello spettatore.

Un particolare esempio di questo approccio è rappresentato dalle Escape Room, oggi largamente sfruttate anche nei musei e nei festival scientifici perché permettono di conciliare la comunicazione scientifica con l'intrattenimento.

2.3 *L'Escape room come strumento didattico*

Un'Escape room, nota anche con il nome di Secret room, è un gioco cooperativo e di logica in cui i partecipanti, rinchiusi in una stanza, devono cercare una via d'uscita risolvendo codici, enigmi, rompicapo e indovinelli nascosti all'interno della struttura, entro un limite di tempo prestabilito.

La prima Escape room fu aperta in Giappone e, a partire dal 2010, il nuovo gioco si è rapidamente diffuso, prima in Cina e poi negli Stati Uniti e in Europa. Dal 2015, partendo da Torino, il gioco ha preso piede anche in Italia. Sul finire del 2015, nel mondo si contano quasi 3000 escape room, ciascuna delle quali viene allestita in una varietà di luoghi immaginari come prigioni, uffici, laboratori, manicomi e monasteri.

Il successo, quasi inaspettato, di questo gioco non è stato ancora analizzato approfonditamente, ma può derivare dal fatto che si tratta di sfide cooperative che hanno luogo nel mondo reale, e che i giocatori sono portati fuori dallo schermo e per lavorare insieme.

I partecipanti costruiscono le loro conoscenze basandosi su esperienze reali e avanzando attraverso errori e tentativi; spesso sono chiamati ad affrontare problemi complessi che possono essere risolti interagendo con altri oggetti o partecipanti.

Considerato ciò, non è una sorpresa che le escape room abbiano iniziato ad attirare l'attenzione anche in ambito accademico e didattico, in particolar modo per le discipline

scientifiche. È stato osservato, infatti, come il coinvolgimento degli studenti nella creazione o supervisione alla progettazione di un'Escape room li abbia aiutati a scoprire e realizzare cosa possono imparare nei corsi di materie scientifiche e ha aumentato la loro motivazione allo studio. I numerosi studi volti a valutare l'efficacia dell'uso dell'Escape room come metodo didattico hanno evidenziato molteplici caratteristiche: le principali sono legate al fatto che le escape room didattiche promuovano il teamwork (Ho 2018) e producano alti livelli di coinvolgimento (Zhang et al. 2019) e divertimento (Peleg et al. 2019). Ma gli studenti hanno dichiarato anche di provare maggiore motivazione e di imparare con maggiore facilità quando la lezione veniva svolta con l'ausilio di giochi (Walsh 2014). Inoltre, per molti era presente la convinzione di aver rafforzato i rapporti sociali con i propri compagni, e l'idea di aver stabilito un più forte senso di appartenenza ad una comunità.

Del resto, per la teoria dell'apprendimento esperienziale⁴, anche le situazioni più semplici in cui avvenga coinvolgimento e sperimentazione diretta del soggetto, possono avere un grande impatto sull'apprendimento. Per questo motivo, l'esperienza dal vivo che può dare la partecipazione ad un'Escape room didattica risulta efficace anche dal punto di vista dell'apprendimento. Naturalmente, questo tipo di esperienze non si limitano ad avere applicazioni nei processi d'insegnamento all'interno della classe, ma può essere applicato in ogni ambito in cui la didattica e l'educazione abbiano un ruolo centrale.

È il caso dei musei. Proprio per il loro interesse didattico, le Escape room sono state largamente utilizzate anche in ambito museale in quanto permettono di concepire la visita al museo in più coinvolgente, attraverso un'esposizione pratica e interattiva. Soprattutto in contesti internazionali, molti musei hanno introdotto Escape room come parte del loro percorso museale. Alcuni esempi sono:

- Il Museo della Scienza di Londra ha celebrato il 200esimo anniversario del *Frankenstein* di Mary Shelley con un festival sulla scienza insita in questo fenomeno culturale. Oltre ad esperienze di teatro immersivo, storytelling e attività hands-on, grazie all'Escape room *Mystery at Frankenstein's Lab*, i visitatori potevano avvicinarsi alle questioni etiche e scientifiche legate al famoso romanzo (*Frankenstein Alive* 3.12.2019).
- L'American Physical Society ha proposto, in uno dei suoi meeting annuali, l'Escape room *LabEscape*, creata dal fisico Paul Kwiat della University of Illinois e dai suoi

⁴Nella definizione di David Kolb (Kolb 1984), l'apprendimento esperienziale è un modello di apprendimento basato sull'esperienza. Il processo di apprendimento si realizza attraverso l'azione e la sperimentazione di situazioni, compiti, ruoli in cui il soggetto, attivo protagonista, si trova a mettere in campo le proprie risorse e competenze per l'elaborazione di teorie e concetti volti al raggiungimento di un obiettivo.

studenti. *LabEscape* contiene numerosi rompicapo a tema scientifico e ha come tema la fisica quantistica e in particolare il famoso paradosso di Schroedinger. Ha avuto un successo tale che il prof. Kwiat ha deciso di usarlo anche come attività didattica nelle scuole (*LabEscape* 3.12.2019).

- Il Museo della Scienza di Philadelphia, il Franklin Institute, uno dei principali science center degli Stati Uniti, ha sviluppato in collaborazione con i maggiori esperti nella creazione di giochi didattici, l'Escape room *Intergalactic Escape*. Caratterizzata da numerosi rompicapo e puzzle super-tecnologici, l'Escape room esplora il mondo dei wormhole e dell'astrofisica contemporanea (*Franklin Institute ER* 3.12.2019).

Anche in Italia, a partire dal 2018, alcune Escape room temporanee sono state allestite in occasione di festival scientifici:

- Il MUSE di Trento ha allestito l'Escape room "Una Fuga al MUSE", in occasione della mostra allestita in contemporanea sul genoma umano all'interno del museo. Sempre il MUSE ha ospitato l'Escape room itinerante "Cryptolocked Majorana" che racconta la storia del famoso fisico siciliano.
- Il festival scientifico Futuro Remoto 2019, organizzato a Città della Scienza ha ospitato due Escape room: una a cura dei PONYS (Physics & Optics Naples Young Students) ispirata a temi di fisica moderna e un'altra a cura delle Nuvole Scienza, per celebrare i 150 anni della Tavola Periodica (*Nuvole di Scienza* 3.12.2019).
- Anche il Museo Archeologico di Milano ha ospitato un'Escape room temporanea "Indagine al museo" ambientata nelle sale del Museo Archeologico e strettamente collegata agli antichi reperti e manufatti storici in esso conservati.

In questo contesto si inserisce il progetto di realizzare una secret room al MusAB, con la speranza che possa diventare uno spazio di maggiore coinvolgimento e intrattenimento dello spettatore, continuando a fornire una didattica museale di qualità.

Il progetto intende sfruttare la centenaria storia dell'Osservatorio al fine di acquisire strumenti per contestualizzare gli strumenti, i personaggi e le loro ricerche astronomiche in un quadro più ampio, quello della storia italiana e dell'evoluzione della ricerca scientifica. Usare a questo scopo una Escape Room, per quanto visto, può risultare una scelta particolarmente efficace, in quanto, grazie al coinvolgimento dello spettatore nel gioco, si potranno raggiungere nuovi pubblici fino ad ora lontani al mondo dell'astronomia.

Capitolo 3

Lo sviluppo dell'Escape Room

Il progetto di una escape room all'Osservatorio Astronomico di Brera si inserisce nel contesto dell'aggiornamento e modernizzazione dell'offerta didattica del museo e dell'Osservatorio. Il gioco vuole presentarsi come un'attività collaterale alla visita del museo, pensata principalmente per i più giovani, che permetta di conoscere e apprezzare la collezione esposta nel museo attraverso un'attività interattiva e coinvolgente, invece che attraverso la classica visita guidata.

Prima di realizzare un'Escape Room originale, che corrisponda alle proprie necessità ed esigenze e che non sfrutti modelli già esistenti in commercio, è necessario effettuare la pianificazione della propria idea in modo da poter delineare le caratteristiche strutturali, gli obiettivi del progetto e il budget. Dopo aver delineato su carta questi aspetti, si passa alla fase di prototipazione, in cui vengono realizzati fisicamente alcune delle ambientazioni e degli enigmi che saranno presenti nella stanza in modo da testare la loro funzionalità e aderenza all'idea originaria.

Infine, è necessario passare alla fase di test, in cui alcuni volontari sono invitati a provare in anteprima la sequenza di enigmi in modo da valutare la fattibilità del progetto. Questa fase è molto importante per calibrare il livello di difficoltà che si vuole assegnare all'Escape room, in modo da avere la ragionevole certezza che l'attività possa essere terminata nei tempi previsti.

È importante sottolineare che lo studio e l'analisi delle caratteristiche dell'Escape room non si conclude con l'apertura della stessa. È infatti necessario continuare a monitorare il funzionamento degli enigmi e la difficoltà degli indovinelli in modo da poter effettuare modifiche in itinere o tarare nuovamente alcuni aspetti che presentano criticità. Inoltre, trattandosi di un'esperienza per definizione unica e non ripetibile, è necessario prevedere continui aggiornamenti per mantenere il gioco sempre fruibile, anche per chi lo avesse già completato in precedenza.

Inoltre, è importante sottolineare che scenografia ed enigmi dovrebbero sempre essere accessibili alla maggior parte dell'utenza. Per esempio, elementi troppo in alto non saranno alla portata di bambini o persone con disabilità motoria, mentre il materiale in fenditure troppo strette potrebbero non essere raggiungibili dalle persone sovrappeso o in carrozzina. Nel caso in cui fosse inevitabile avere completa mobilità per risolvere alcuni enigmi, è consigliabile spiegarlo all'utenza in modo tale da non creare frustrazione in persone con disabilità.

Per la realizzazione dell'Escape room in una delle sale della Galleria degli Strumenti del Museo Astronomico di Brera sono stati seguiti i seguenti passaggi:

- identificare l'obiettivo comunicativo dell'esperienza. Non si tratta di elencare tutti i contenuti e le informazioni con le quali i partecipanti entreranno in contatto, ma i concetti base che si vuole risultino ben chiari al termine dell'attività.
- identificare l'idea, il tema e la storia che servirà da collante all'intera esperienza. È una fase fondamentale poiché da essa dipende lo sviluppo successivo, che deve risultare consono alla trama scelta come fondamento;
- ideare l'ambientazione e identificare gli elementi scenografici da inserire nella stanza, anche effettuando ricerche iconografiche;
- definire gli enigmi per ogni passaggio della storia in modo da comprendere come realizzarli e valutare la fattibilità di ciascuno;
- definire il percorso dell'utente nella stanza, fatto di una sequenza di enigmi e relative soluzioni, che permettono di avanzare nella scoperta della storia, e nel gioco;
- definire il budget per i diversi elementi, in modo da valutare il tipo di investimento necessario. In questa fase si valuta anche il costo dell'eventuale biglietto.
- comprendere gli ingombri per realizzare una piantina cartacea schematizzando e definendo gli spazi necessari, ricordando i buoni principi di realizzazione di una Escape room accessibile.

La fase di progettazione è stata il principale oggetto dello stage presso l'ufficio POE dell'Osservatorio Astronomico di Brera svolto durante la fase finale del Master MaCSIS. Alla fase di progettazione seguirà la fase di test che verrà effettuata da studenti dell'alternanza scuola-lavoro a partire da gennaio 2020. Durante quest'attività, il gameplay dovrà essere testato e analizzato al fine di comprendere, e risolvere, gli eventuali punti critici del gioco, come eventuali empassé che potrebbero verificarsi durante l'esperienza.

Inoltre, l'Escape Room ultimata verrà sottoposta anche al personale ricercatore dell'Osservatorio, in modo da poter testare il gioco su diversi pubblici e diversi target. L'apertura al pubblico, dunque, potrà avvenire unicamente dopo il completamento di queste fasi.

La pianificazione della fase di test è stata realizzata in fase di progettazione e comprenderà i seguenti passaggi:

- provare la stanza nel suo complesso per verificare se la storia e la risoluzione dei vari enigmi funzionano fra loro e se è possibile raggiungere la risoluzione finale nei minuti stabiliti;
- effettuare uno stress test di ogni singolo enigma poiché gli utenti, maneggiando gli oggetti di scena e gli enigmi possono inavvertitamente manometterli e renderli inservibili;
- definire un questionario per comprendere le criticità e far provare la stanza a dei candidati il più possibile ignari del contenuto della Escape room.

Dopo aver riportato schematicamente i passaggi seguiti nelle fasi di progettazione e di test, entriamo nel dettaglio e nell'analisi degli step seguiti per la realizzazione dell'Escape room del Museo Astronomico di Brera.

3.1 *La fase di progettazione: obiettivi e narrazione*

Come descritto nel Capitolo 1, la storia dell'Osservatorio Astronomico di Brera è costellata di personaggi ed eventi peculiari e interessanti.

Volendo ambientare l'Escape Room all'interno di questo luogo storico, Palazzo Brera, gli obiettivi comunicativi che abbiamo delineato non possono prescindere dal passato e dal presente dell'Osservatorio. Infatti, la contestualizzazione della ricerca astronomica e del palazzo stesso, all'interno di un quadro storico e sociale più ampio, è il primo passo per fornire ai visitatori una chiave di lettura più efficace e, di conseguenza, provocare maggiore coinvolgimento nel pubblico del museo.

Proprio per questo, i concetti base che vogliamo risultino ben chiari al termine dell'attività sono:

- La storia dell'Osservatorio di Brera è simbolo della continuità nella creazione di cultura, una tradizione che ha attraversato i secoli e i governi. Un'istituzione che ha sempre fatto ricerca indipendentemente dagli Stati a cui è appartenuta.

- Alcuni dei personaggi storici legati all'Osservatorio hanno avuto un impatto notevole sulla storia del pensiero dell'epoca, basti pensare a Boscovich, Oriani e Schiaparelli. Questo perchè l'OAB è stato per secoli uno dei punti di riferimento del panorama scientifico italiano e internazionale.
- Ancora oggi, l'Osservatorio di Brera è un istituto di ricerca scientifica all'avanguardia che, attraverso nuovi e ambiziosi progetti, punta ad indagare le frontiere della conoscenza.

La scelta di ambientare l'Escape Room nel Museo Astronomico, che oggi si presenta come una galleria di strumenti delle diverse epoche, ha le sue basi proprio nella convinzione che tale edificio sia stato innanzitutto un luogo dove la storia di Milano e d'Italia è stata protagonista. Ecco che, attraverso l'Escape Room, si vuole far rivivere questa storia, inserendo ciascun documento e strumento nel suo preciso contesto storico, creando un immaginario ponte che possa collegare il passato al presente. L'intento è quello di strutturare un gioco che attraversi le diverse epoche storiche e, in questo viaggio, aiuti i partecipanti a comprendere l'evoluzione subita nel tempo dalla ricerca scientifica svolta nell'Osservatorio: dall'astronomia di posizione, tanto preponderante negli studi del passato, fino ai più moderni strumenti d'indagine astrofisica.

È stato quindi svolto uno studio approfondito del passato dell'Osservatorio, attraverso strumenti e documenti che hanno segnato la sua storia, così da poter identificare i seguenti momenti di svolta:

1. La fondazione dell'Osservatorio, nel 1764, grazie al contributo del padre gesuita Ruggero Boscovich di cui rimane, conservata nell'archivio storico, la lettera autografa in cui il padre gesuita dà l'annuncio dell'evento ad un amico.
2. L'incontro fra Napoleone e il direttore dell'Osservatorio, il gesuita Barnaba Oriani, testimoniato dalle numerose lettere scambiate fra loro, che evidenziano l'orgoglio e la rivendicazione dell'indipendenza della ricerca scientifica da parte di Oriani.
3. Il momento di massimo splendore dell'Osservatorio, nel 1862, rivive grazie ai diari di osservazione dell'astronomo Giovanni Schiaparelli in cui sono disegnati con minuzia i canali di Marte. Osservazioni rese possibile dal modernissimo telescopio rifrattore fatto installare dallo stesso Schiaparelli.
4. Le recenti scoperte di astrofisica e cosmologia, valse il premio Nobel 2019 per la scoperta di esopianeti, sono d'interesse anche per gli astronomi di Brera che partecipano all'esperimento ESPRESSO o per gli astronomi di Merate che hanno contribuito alla realizzazione degli specchi per il telescopio XMM.

Guidati dall'idea di voler trasmettere la grandezza e l'importanza per la cultura scientifica di Milano e d'Italia dell'Osservatorio di Brera, la narrazione che è stata delineata si snoda attraverso questi passaggi cruciali.

Il nucleo della vicenda ruota intorno alla possibilità di identificare, e raggiungere, un esopianeta sul quale sia presente la vita, forti della convinzione che la comunione con il diverso e l'abbandono di ogni velleità suprematista siano l'unico mezzo per far progredire una società. Questo messaggio, in piena linea con la comunicazione ufficiale dell'Istituto Nazionale di astrofisica, da sempre impegnato in questi contesti con il progetto "Astronomy for future" e #Astronomyforabetterworld, assume particolare importanza nel contesto dell'Osservatorio, storicamente luogo di scienza e propugnatore di una mentalità all'avanguardia per i propri tempi.

Di seguito è riportato il racconto che è stato d'ispirazione e di guida per la progettazione del gioco. Si tratta di un canovaccio che è stato necessario per poter poi strutturare l'Escape Room come percorso nella storia dell'Osservatorio attraverso la soluzione di enigmi. La sequenza di eventi qui riportata è quindi solo uno strumento nel processo di progettazione e, come si leggerà in seguito, non costituisce essa stessa l'intreccio finale dell'Escape room.

Boscovich e l'extraterrestre – La storia *"Alle 8 di sera del corrente Febbraio 1760 fu da due Padri professori in questa Università di Brera della Compagnia di Gesù osservata ad occhio nudo la sembianza di una stella nebulosa... Osservata col telescopio fu scoperta cometa. La testa involta in atmosfera nebbiosa, corta corda, e sfumata ad Ostrolebeccio..."*

Forse, se Giuseppe Bovio e Domenico Gerra avessero avuto a disposizione un telescopio più potente o una mente più pronta, i due padri gesuiti, quella notte, avrebbero osservato una figura indistinta, ancorata saldamente sulla superficie della cometa. Se così fosse stato, forse questa storia sarebbe andata diversamente. Invece, quella notte, solo un uomo fu testimone del più incredibile, e fino ad oggi unico, incontro fra un umano ed un extraterrestre. L'uomo era Rudjer Boscovich, quella notte in viaggio attraverso lo stato Pontificio, nei pressi di Lucca, per raggiungere Pavia, dove era stato incaricato della cattedra di matematica. Neppure lui, uomo eclettico e di grande cervello, riuscì a trattenere un grido di terrore quando, davanti ai suoi occhi, con la furia di un fulmine, balenò il piccolo F-VLT.

Dopo lo spavento iniziale, la compassione ebbe il sopravvento e il gesuita corse in soccorso dell'essere che, nell'impatto col suolo, sembrava aver riportato molti danni. A nulla valsero le preghiere di Boscovich ma, con le ultime forze rimaste, F-VLT porse al suo soccorritore una piccola pietra opalescente, prima di accasciarsi esanime fra le braccia del gesuita e dissolversi in una fine polvere dorata. Ancora sconvolto da quanto aveva vissuto, incerto se si trattasse di sogno o di realtà, Boscovich decise

di accamparsi nella notte in una locanda poco distante, in modo da poter riflettere su quanto accaduto ed esaminare più attentamente la pietra. Questa, una volta appoggiata sul tavolo, iniziò a tremare e vibrare. Diventata ormai incandescente, la pietra proiettò sul muro un'immagine. Si trattava della volta celeste, ma c'erano molte più stelle di quelle normalmente visibili ad occhio nudo. Fra tutte le stelle, una era particolarmente brillante, risplendente di un verde acceso. Boscovich capì che quella doveva essere la stella del sistema planetario da cui proveniva l'essere che aveva cambiato la sua vita.

F-VLT, come ultimo suo gesto prima di morire, aveva voluto stabilire un contatto con i terrestri. Non era stato aggressivo, non aveva voluto invaderli. Il suo era stato un gesto di totale apertura nei confronti di Boscovich, tanto da spingerlo a rivelare la posizione del suo pianeta di origine. Ancora incredulo di tale scoperta, calcolò rapidamente le coordinate della stella ($\alpha = 01\text{h } 44\text{m } 04.08338\text{s}$, $\delta = -15^\circ 56' 14.9262''$ E) e decise che avrebbe dedicato la sua vita al tentativo di mettersi in contatto con gli abitanti del piccolo pianeta che le orbitava attorno. Decise di nascondere la pietra nelle fondamenta della città lucchese, per evitare che non cadesse nelle mani sbagliate e l'indomani ripartì.

Era innanzitutto necessario confermare l'esistenza della stella. Per questo motivo, forte dei suoi studi matematici e astronomici progettò un Osservatorio a Brera, come non se ne erano ancora visti in Italia. Per molti anni, invano, tentò di captare la luce proveniente da quella stella ma i telescopi a sua disposizione non erano sufficientemente potenti. Sentiva che la vecchiaia stava sopraggiungendo e la vista lo abbandonava. Per questo si decise a rivelare al direttore dell'Osservatorio, La Grange, tutti i suoi propositi e la sua storia, convinto che il collega di una vita l'avrebbe aiutato. Ma La Grange vedeva solo il pericolo e il danno che l'incontro con una nuova cultura avrebbero portato e, offuscato dalla paura, decise di cacciare il fondatore dall'Osservatorio, sperando in tal modo di scongiurare qualsiasi contatto con quella civiltà aliena.

Fu così che nel 1772 Boscovich, riparò con alcuni fedelissimi amici e seguaci, in Basano. Lì, in totale segretezza, fondò l'INAF (l'Istituzione Nascosta degli Amici di F-VLT) il cui unico compito era conservare gelosamente le coordinate della stella dell'extraterrestre, in modo che potessero essere trasmesse ai posteri, quando la società sarebbe stata pronta per mettersi in contatto con quella stella e quella civiltà così lontane. Egli stesso aveva nascosto, prima di fuggire da Brera, nel più antico degli strumenti dell'Osservatorio, un quadrante murale. la prima parte delle coordinate (01h) e si era raccomandato con i suoi seguaci di disseminare con parsimonia gli indizi, in modo che solo una mente pronta e aperta fosse stata in grado di scoprirli e poterli così usare per il bene dell'umanità.

Fu così, che la società segreta INAF si infiltrò all'interno dell'Osservatorio e nel corso dei secoli nascose, generazione dopo generazione, alcuni indizi accuratamente

criptati all'interno di Palazzo Brera. Fra di essi si contano alcuni membri illustri, quali Barnaba Oriani, ma anche Quintino Sella e Schiaparelli. Questi fu in grado persino di immaginare con precisione l'aspetto del pianeta alieno, camuffandolo da Marte. Ma anche membri i cui nomi e le cui storie sono andati dimenticati. L'ultimo conoscitore del segreto, il responsabile del segnale orario del Duomo di Milano, perì durante la seconda guerra mondiale, riuscendo però a nascondere l'ultimo degli indizi necessari per determinare le coordinate del pianeta abitato più vicino alla Terra (E). E con lui perì il segreto dell'INAF.

Solo molti anni dopo, con il ritrovamento da parte di un'archeologa della pietra di F-VLT, la storia può continuare. Oggi, la tecnologia sviluppata, ad esempio nell'esperimento Espresso, ci permetterebbe di rivelare questo pianeta. Non resta che una mente acuta e scaltra metta insieme gli indizi per ricostruire le coordinate su cui puntare il telescopio e aprire una nuova era per l'umanità. Vorrà stabilire il contatto o preferirà nascondere il segreto?

3.2 *La fase di realizzazione: ideare gli enigmi*

La narrazione è lo strumento tramite cui si delineano i concetti che si vogliono comunicare al proprio pubblico e l'ambientazione è necessaria affinché questo messaggio venga effettivamente trasmesso. Un'Escape room, però, oltre a poter essere un efficace mezzo di comunicazione deve anche essere una attività divertente e coinvolgente. Per questo motivo, la narrazione deve essere adattata a un gioco in cui gli enigmi guidino i partecipanti attraverso un percorso fatto di passaggi concatenati fra loro, fino allo svolgimento finale.

Anche la scelta degli enigmi è stata guidata dalla presenza nel Museo Astronomico di Brera e nell'archivio storico di numerosi manufatti e documenti storici attestanti le vicende narrate. L'Escape room, infatti, si figura come un'attività collaterale alla visita del museo, che permette di conoscere la collezione in esso esposta attraverso una attività interattiva, invece che attraverso la classica visita guidata. Per questo motivo, sono stati inventariati tutti quegli oggetti e strumenti che rappresentano i reperti più importanti conservati a Brera e che fungono da fulcro anche per la visita guidata. Ciascuno è stato caratterizzato in base all'epoca e la sua riproducibilità. Alcuni di essi sono stati in seguito sfruttati anche per l'ideazione degli enigmi.

La seconda fase di progettazione è consistita dunque nell'ideare gli enigmi per ogni passaggio della storia e definire il percorso utente nella stanza, fatto d'indovinelli e relativa scoperta del passaggio seguente, nella storia e nel gioco. In questa fase è stato importante ideare enigmi non troppo complessi ed evitare qualsiasi ambiguità.

Spesso, nella fase d'ideazione, sembra di concepire rompicapo triviali, di immediata risoluzione. Invece, nel momento in cui ci si trova nella stanza, ci sono talmente tanti input che anche un indovinello banale può risultare impegnativo. Per questo, è necessario evitare che avvengano momenti di stallo, poiché provocano insofferenza e delusione e rovinano l'esperienza dell'Escape room, ridimensionando il contenuto didattico ed educativo. In molti casi, per superare questi momenti, può essere necessario un aiuto esterno, un master che sia pronto a fornire degli indizi supplementari o incoraggi i partecipanti a perseguire una via che in un primo momento avevano escluso. A tale scopo, può anche essere utile prevedere enigmi che possono essere saltati, su suggerimento del master, in modo da dare tempo a tutti di avanzare nella storia.

Inoltre, è necessario concepire la stanza in modo che possa adattarsi a modifiche e cambiamenti per il futuro in quanto, per definizione, una Escape room è un evento unico e non ripetibile e deve essere necessariamente aggiornato periodicamente.

A seconda dello scopo per cui è stata progettata l'Escape room e del ruolo di ciascun oggetto all'interno della storia, esistono diverse tipologie di enigmi:

- giochi di logica, anagrammi, alfabeti cifrati: si tratta delle tipologie più usate in quanto si prestano a qualsiasi tipo di ambientazione. Meglio non abusarne, in quanto una volta colto il meccanismo di uno è facile che i partecipanti capiscano come risolvere anche i successivi;
- pensiero laterale: si tratta di tipologie che sfruttano l'associazione di idee e l'abilità di deduzione. Sono molto istruttivi ed efficaci dal punto di vista educativo ma possono facilmente provocare stalli. In questi casi è necessario un master che guidi nel ragionamento;
- nozioni di base: si tratta di enigmi che sfruttano concetti comuni. Per esempio, il fatto che il sughero galleggi può aiutare a recuperare un oggetto di sughero sul fondo di un recipiente profondo. Anche in questo caso si tratta di enigmi istruttivi ma per i quali è necessario un master.
- enigma finale: si tratta della chiave finale da risolvere, quella che provoca lo svolgimento finale della trama. Solitamente deve essere diverso dagli enigmi precedenti e composto da più parti. Generalmente si tratta di un codice o della chiave che apre fisicamente la porta.

Oltre a delineare gli enigmi, è necessario disseminare la stanza con una serie di indizi che permettano una più rapida soluzione dei rompicapo. Si tratta d'informazioni nascoste che facilitino la ricerca della soluzione e al contempo aiutino i visitatori a calarsi nel gioco.

Nel caso dell'Escape room di Brera, in assenza della possibilità di sfruttare un master che fisicamente fosse presente nella stanza, il gioco è stato concepito in modo maggiormente narrativo, attraverso le vicende di un personaggio fittizio che, prima dei giocatori stessi, abbia partecipato alla ricerca degli indizi e possa guidarli attraverso le sue memorie. Inoltre, proprio perché si tratta di una Escape room educativa, quella dell'Osservatorio Astronomico di Brera non prevede un limite di tempo stringente ma consentirà a ciascuno di assistere alla fase finale, poiché è in questa fase che è racchiuso il principale messaggio educativo della stanza.

Di seguito è riportato il percorso utente, così come il visitatore dovrebbe svolgerlo, dell'Escape room dell'Osservatorio di Brera. Il percorso è strutturato con una concatenazione di enigmi e soluzioni che guidano i partecipanti sia attraverso il gioco che attraverso la scoperta della storia dell'Osservatorio, creando una visita immersiva e interattiva del museo degli strumenti.

Come emerge, sono stati inseriti numerosi materiali e documenti relativi alla storia passata e presente dell'Osservatorio, che fungono sia da indizi che da enigmi e contribuiscono a calare i visitatori nell'ambientazione dell'Escape room.

Boscovich e l'extraterrestre - l'Escape Room

All'ingresso dei visitatori nella stanza si sente un audio in cui si dà la notizia della scomparsa dell'archeologa dell'IMT di Lucca. Stava investigando su alcuni ritrovamenti collegati alla fondazione dell'Osservatorio di Brera. La stanza dove si trovano i visitatori è proprio l'ufficio/laboratorio della studiosa e vi si trovano tutti gli oggetti che lei stava analizzando per le sue indagini. Su un grande tavolo si trovano il suo computer spento e una valigetta chiusa da un lucchetto. La notizia alla radio continua, riproponendo un'intervista di qualche giorno prima. Parte quindi un timer: se i visitatori non riusciranno a risolvere il mistero della scomparsa dell'archeologa, il suo segreto scomparirà per sempre.

1. Il visitatore nota che, sullo schermo del computer è attaccato un post-it con scritto "pwd: Fondazione". Ma, inserendo questa parola come password, il computer non si accende. Nota allora un libro dal titolo "Ciclo della Fondazione" appoggiato poco distante. All'interno è nascosta una lettera. Si tratta della lettera con cui Boscovich racconta all'amico della fondazione dell'Osservatorio di Brera. La password è proprio la data riportata sulla lettera, la data di fondazione dell'osservatorio. (17 marzo 1765)
2. Il pc si sblocca. Sul desktop ci sono molte cartelle contrassegnate in vari modi, ma tutte chiuse da una password. Solo una si può aprire senza password. Essa contiene: un file .jpg della stampa dell'incontro fra Napoleone e Oriani, un file .txt con alcuni appunti dell'archeologa.

3. Nella stanza c'è un globo, come quello nella stampa d'epoca. Nascosto sotto la base il visitatore trova il testamento di Oriani. Attraverso alcune lettere/parole evidenziate nel testamento si nominano alcuni luoghi di Milano. (es: il Duomo, Brera e il cimitero). Usando la lente d'ingrandimento sulla mappa di Milano il visitatore nota che nelle vie sono scritte delle frasi: DUOMO "Il leone ruggisce sopra di me"; BRERA "Il vertice è la mia casa"; CIMITERO "Longitudine e Latitudine sbloccano più di un Lucchetto"
4. Queste informazioni sono riferite a delle costellazioni che si trovano su alcune mappe appese al muro. In particolare chiedono di calcolare le coordinate della stella di vertice della costellazione del sestante (sotto il leone). Le coordinate sbloccano il lucchetto sulla prima valigia ma anche una delle cartelle del desktop, denominata con la parola "Lucchetto#1".

All'interno della valigetta il visitatore trova: una cassetta di sicurezza chiusa con una combinazione, una pagina strappata da un diario contenente alcuni simboli assiri in fase di decrittazione, oltre che un disegno delle strade di una città, dietro cui c'è scritto coi caratteri assiri "coordinate?" (si tratta del pianeta dell'alieno! Atemoc), che ricalcano la mappa dei canali di Marte osservata da Schiaparelli con percorso o con una X che contrassegna uno specifico punto. All'interno della valigia c'è anche un CD-ROM dietro cui è attaccata una chiave che apre una sezione della libreria. Nella cartella sul desktop c'è una fotografia di Schiaparelli da giovane su cui è annotato a mano un appunto "dove sono pioggia e nuvole?". Nella cartella c'è anche un file .txt su Schiaparelli,

5. Osservando i simboli assiri si vede che due di essi corrispondono alle parole pioggia e nuvola. Sulla libreria c'è una scatola, contrassegnata dal simbolo assiro di "nuvola" all'interno della quale si trova un puzzle da comporre: è il puzzle dei canali di Marte. Uno dei libri nella libreria riporta lo stesso simbolo di "pioggia" sulla copertina. Si tratta del diario di Schiaparelli da cui è stata strappata la pagina, ed è pieno d'immagini dei canali di Marte, fra cui l'immagine da cui viene fuori il puzzle e che corrisponde alla città aliena, ma senza la griglia di coordinate.
6. Sovrapponendo le due immagini (mappa di Marte piccola e disegno delle strade) si identifica un punto sulla Mappa di Marte di cui si possono ricavare le coordinate. Confrontando puzzle e mappa si trova il punto da cui ricavare le coordinate. Queste sbloccano una nuova cartella sul desktop (chiamata col nome della città aliena: "es: pianeta Atemoc") e la seconda valigetta.

All'interno della valigetta il visitatore trova un altro registratore, contenente un audio "storico" riguardante i bombardamenti della seconda guerra mondiale, oltre che una serie di boccette, ciascuna contrassegnata da un QR code.

7. All'interno della cartella si trova un programma in grado di leggere i QR code chiamato "Spectrograph". Inquadrando le boccette sbagliate viene un messaggio di errore, quando s'inquadra quella giusta sullo schermo compare lo spettro del composto misterioso. Le linee corrispondenti agli elementi interessanti sono contrassegnate dai simboli della tavola periodica: B, Os, Co, V, I, C, H. Anagrammandoli il visitatore ottiene la parola "Boscovich", il fondatore dell'Osservatorio. I numeri associati agli elementi chimici " $5+76+27+23+53+6+1 = 191$ " forniscono la password che apre il lucchetto dell'ultima valigetta. Al contempo, gli stessi numeri sbloccano una nuova cartella denominata "es. Boscovich".

All'interno della cartella c'è un file per il momento bloccato (il video dell'archeologa). All'interno dell'ultima valigetta ci sono: un oggetto misterioso (una palletta di pongo colorata) e un ultimo registratore. Inoltre, incisi all'interno, si trovano le dodici cifre trovate fino a quel momento che, apparentemente, non sono la password di nessuno dei file. Sul fondo della valigia, un po' nascosta, sta incollata una chiave con un adesivo con scritto XMM.

8. La chiave apre un nuovo scomparto della libreria. Sulla libreria ci sono molti faldoni corrispondenti a passati esperimenti: AGILE, ATRI, ... e uno chiamato XMM. Aprendo il faldone fra vari fogli e articoli relativi all'esperimento il visitatore trova un'immagine distorta (anamorfismo) con un cerchio in mezzo che riporta le lettere "XMM".
9. Si nota sulla libreria anche la presenza di uno specchio cilindrico, quindi con una base circolare, delle stesse dimensioni di quella presente sull'anamorfismo (con un cartellino che spiega che è uno specchio di XMM). Mettendolo nella posizione indicata, si rivela una scritta nel disegno rettificato "INAF-VLT", che sblocca il file video contenuto nella cartella.

Si apre una videoregistrazione dell'archeologa che rivela gli ultimi tasselli mancanti della storia. L'archeologa spiega ai giocatori che, collegando la pietra al computer (la chiavetta USB è incastonata in una palla di pongo colorata), si possono inserire le coordinate trovate fino a quel momento, per far sì che Espresso sia in grado di mettere in contatto la Terra con il pianeta di F-VLT. Alla fine del video lei scompare nel nulla, in un fascio di luce.

10. Collegando la chiavetta USB al computer, parte un programma in cui si possono inserire le coordinate raccolte fino a quel momento. Si tratta di 12 cifre più una lettera. Le cifre corrispondono alle varie coordinate trovate durante il gioco (riassunte anche sul fondo della valigetta) mentre la lettera è disegnata chiaramente sulla chiavetta USB. Inoltre, si può scrivere un messaggio agli alieni.

Il timer si stoppa per dare tempo ai visitatori di fare la loro scelta. A questo punto i visitatori si trovano davanti ad una scelta:

i) se i giocatori scelgono di non contattare gli alieni, devono premere un comando che provoca la formattazione del computer. Il timer si azzerà, la porta si apre e i visitatori sono liberi di andarsene dopo aver giurato di non raccontare a nessuno quanto hanno scoperto.

ii) se invece decidono di contattare gli alieni, sono liberi di scrivere un messaggio ma, all'invio del messaggio devono accettare anche di trasferirsi su un pianeta, che cambia a seconda dello stato d'animo in quel momento. Chi sarebbe disposto a trasferirsi in un luogo del genere?

3.3 La fase di test: un nuovo modo di fare alternanza scuola - lavoro

Una volta realizzato sulla carta il progetto dell'Escape Room, è necessario passare alla fase di realizzazione. In conformità a un budget preventivo, si possono iniziare a trasferire le informazioni e le storie impresse sulla carta nel gioco concreto. La realizzazione fisica degli enigmi e delle scenografie è molto delicata, in quanto questi verranno sottoposti, durante il gioco, a stress fisici molto intensi ed è importante che siano in grado di resistere a ogni sollecitazione.

Una volta realizzati fisicamente gli enigmi e la scenografia, si deve procedere alla fase di test. Nel caso dell'Escape Room dell'Osservatorio Astronomico di Brera, i test verranno effettuati da gruppi di ragazzi durante il loro periodo di PCTO¹ nel percorso offerto dall'INAF-OAB *Chi gioca impara*.

Nel corso di questo progetto, si esploreranno alcuni giochi di vario genere: giochi da tavolo, come Terraforming Mars, videogiochi, come Kerbal Space Program, ma anche Escape room e giochi di ruolo. Con lo scopo di capire in che misura, con quali modalità, con quali adattamenti possono prestarsi a essere eseguiti in classe come metodo alternativo alle lezioni frontali.

Oltre al test sul percorso di gioco, i ragazzi dovranno effettuare degli stress test sui singoli enigmi, in modo da determinarne la resistenza e l'effettiva possibilità di usarli con un pubblico più ampio. Inoltre, sarà loro compito pensare anche alla logistica: adattare l'Escape room alle dimensioni della stanza cui è destinata, ideare la sala d'attesa,

¹Il PCTO è una modalità didattica innovativa che, attraverso l'esperienza pratica, aiuta a consolidare le conoscenze acquisite a scuola e testare sul campo le attitudini di studentesse e studenti. Lo scopo è arricchirne la formazione e orientarne il percorso di studio grazie a progetti in linea con il loro piano di studi.

all'interno del museo stesso, capire come organizzare le uscite di sicurezza e le toilette in modo da analizzare la possibilità di spostare l'intero gioco di scuola in scuola, nell'intento di utilizzarla come didattica integrativa. Gli studenti verranno anche sottoposti a dei questionario, prima e dopo l'attività, in modo da poter comprendere le criticità evidenziate da candidati ignari del contenuto della Escape room, e valutare come l'opinione si sia modificata dopo essere stati invitati a proporre possibili soluzioni e miglioramenti.

Dopo aver implementato le modifiche proposte dagli studenti, sarà necessario effettuare una seconda fase di test. A tale scopo, si vogliono coinvolgere i ricercatori dell'INAF, dottorandi e post-doc, in quanto l'Escape room si pone come collegamento fra la ricerca e il museo ed è necessario che chi lavora nell'Osservatorio sia coinvolto nelle attività didattiche e di divulgazione. Inoltre, dal momento che l'Escape room si rivolge anche ad un pubblico più adulto, di appassionati e non, è necessario effettuare dei test anche per quanto riguarda questo diverso target.

Infine, verranno svolti gli ultimi test aperti ad un pubblico generico, che sarà poi invitato a partecipare a dei focus group per delineare definitivamente ogni aspetto del gioco e della didattica che ad esso sarà collegata. Il coinvolgimento di diversi pubblici, infatti, è centrale nell'ottica di rendere il museo un luogo di incontro e al servizio della cittadinanza.

Ogni Escape room, del resto, deve essere testata da giocatori di diverso livello, in modo tale da determinare la difficoltà del gioco ed eventualmente tarare nuovamente gli enigmi, in modo da raggiungere il grado di difficoltà desiderato. Le prove, inoltre, sono molto utili per capire se gli enigmi che sono stati preparati sono comprensibili per l'utenza. Trattandosi di un'Escape room destinata ad un pubblico giovane e adulto testare il progetto attraverso soggetti che corrispondono esattamente al target del gioco risulta particolarmente prezioso.

Conclusioni

Questo lavoro si inserisce nel progetto di ambizioso rinnovamento del Museo Astronomico di Brera, al fine di realizzare un'esposizione museale più moderna e coinvolgente per lo spettatore. Il progetto prevede, fra l'altro, anche la realizzazione di un'Escape Room didattica a tema astronomico, che possa fare da corredo alla tradizionale visita del Museo.

L'Escape room è un gioco cooperativo e di logica. I partecipanti, rinchiusi in una stanza, devono cercare una via d'uscita risolvendo codici, enigmi, rompicapo e indovinelli nascosti all'interno della struttura, entro un limite di tempo prestabilito. Si tratta di un'esperienza che aiuta a sviluppare tecniche di problem solving e migliora le dinamiche relazionali fra i partecipanti. Proprio per la sua capacità di sviluppare competenze trasversali, l'Escape room sta diventando anche uno strumento didattico nelle scuole e di comunicazione scientifica, per esempio, nei musei.

L'Escape room presentata in questo elaborato si pone come integrazione alla visita del Museo Astronomico di Brera, proponendo un'attività interattiva che porta lo spettatore ad immergersi nella storia dell'Osservatorio, dei suoi personaggi e dei suoi strumenti, costruendo un immaginario ponte che, dall'epoca della fondazione, giunge fino al presente.

Infatti, gli obiettivi di comunicazione prefissati, ovvero quei concetti di base che sono stati considerati imprescindibili per l'esperienza nell'Escape room sono legati alla volontà di trasmettere la centenaria tradizione dell'Osservatorio di Brera nella creazione di cultura; di approfondire la conoscenza dei tre grandi personaggi che, lavorando all'Osservatorio, hanno avuto anche un grande impatto sulla storia e sul pensiero della loro epoca: Boscovich, Oriani, Schiaparelli ed infine di indagare sulla trasformazione della ricerca scientifica, proponendo un viaggio che arriva fino alla ricerca scientifica di frontiera, di cui l'Osservatorio di Brera si occupa attivamente.

La progettazione dell'Escape room è stata realizzata in diversi stadi ed è stata il principale oggetto dello stage realizzato presso l'Osservatorio Astronomico di Brera. Anche l'ufficio POE, l'archivio storico dell'Osservatorio e i curatori del Museo Astronomico hanno contribuito attivamente alla realizzazione del progetto.

Le fasi, nello stage, dedicate alla progettazione dell'Escape room sono state:

1. l'approfondimento della storia dell'Osservatorio, attraverso lo studio delle caratteristiche di alcuni strumenti esposti, delle vicende storiche e dei materiali originali posseduti dall'archivio storico, come la lettera di padre R. Boscovich sulla fondazione dell'Osservatorio, la lettera di Napoleone a B. Oriani e i diari delle osservazioni di G.V. Schiaparelli; come approfondito nel Capitolo 1;
2. lo studio di più raffinate tecniche di comunicazione, volte a suscitare maggiore coinvolgimento e comprensione nello spettatore. Fra queste, è stato affrontato lo studio dello storytelling, della gamification e del game-based learning in modo da poterli applicare in un progetto originale. Queste sono state descritte nel Capitolo 2
3. l'analisi delle caratteristiche formali e delle tecniche di gioco alla base di ogni Escape Room e dell'uso che se ne fa oggi come strumento didattico nelle scuole e nei musei italiani e internazionali;
4. l'ideazione della narrazione e del percorso di enigmi; corredata dalla realizzazione fisica di alcuni indovinelli e rompicapo, a partire da documenti e strumenti presenti nel Museo Astronomico di Brera e da materia di ricerca sviluppata negli ultimi anni dai gruppi dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, fra cui gli specchi per l'esperimento XMM e la ricerca di esopianeti per l'esperimento Espresso. Tale percorso è analizzato nel Capitolo 3

Conclusa la fase di progettazione, seguirà la fase di test dell'Escape room che verrà effettuata dagli studenti dei PCTO, ex alternanza scuola-lavoro, a partire dal mese di gennaio 2020. Si tratterà di una fase particolarmente importante per mettere a punto una Escape room didatticamente efficace, per valutare il livello di difficoltà degli enigmi e per realizzare la pianificazione logistica del gioco.

Anche i ricercatori dell'Osservatorio saranno invitati a partecipare a questa fase di testing, poiché è molto importante che essi siano coinvolti in prima linea nelle attività di didattica e divulgazione dell'istituzione. Infine, l'Escape room verrà aperta per alcune prove destinate ad un pubblico generico, in modo da mettere a punto le ultime, necessarie, migliorie.

Il progetto che ne deriverà, costituirà uno strumento moderno ed innovativo per fare didattica all'Osservatorio Astronomico di Brera.

Bibliografia

- Arcetri-Scienza* (03.12.2019). URL: <http://arcetri.astro.it/hires/science.html>.
- ASTRI* (03.12.2019). URL: <http://www.brera.inaf.it/~astri/wordpress/>.
- Dahlstrom, Michael F. (2014). «Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences». In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111.Supplement 4, pp. 13614–13620. DOI: 10.1073/pnas.1320645111.
- ESPRESSO* (03.12.2019). URL: <https://www.eso.org/sci/facilities/paranal/instruments/espresso/science.html>.
- Frankenstein Alive* (03.12.2019). URL: <https://www.sciencemuseum.org.uk/about-us/press-office/frankensteins-alive-science-museum>.
- Franklin Institute ER* (03.12.2019). URL: <https://www.prnewswire.com/news-releases/escape-rooms-at-the-franklin-institute-300460552.html>.
- Ho, Anne M. (2018). «Unlocking Ideas: Using Escape Room Puzzles in a Cryptography Classroom». In: *PRIMUS* 28.9, pp. 835–847. DOI: 10.1080/10511970.2018.1453568.
- Klopfer, Eric, Scot Osterweil e Katie Salen (2009). «Moving learning games forward». In: Knapp, K.M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer.
- Kolb, David (1984). «Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development». In: *Journal of Business Ethics* 1.
- LabEscape* (03.12.2019). URL: <https://labescape.org/>.
- Lee, J. J. e J. Hammer (2011). «Gamification in Education: What, How, Why Bother?». In: *Academic Exchange Quarterly* 15 (2).
- Nuvole di Scienza* (03.12.2019). URL: https://www.casadelcontemporaneo.it/evento/lenuvolescienza-essere4-0/?instance_id=30858.
- Peleg, Ran et al. (2019). «A Lab-Based Chemical Escape Room: Educational, Mobile, and Fun!» In: *Journal of Chemical Education* 96.5, pp. 955–960. DOI: 10.1021/acs.jchemed.8b00406.
- Richter, A. et al. (2019). «Storytelling for narrative approaches in citizen science: towards a generalized model». In: *JCOM* 18 (06), A02. DOI: <https://doi.org/10.22323/2.18060202>.
- SWIFT* (03.12.2019). URL: <http://www.brera.inaf.it/SWIFT>.

Università degli Studi di Milano Istituto di Fisica Generale e Applicata, The astronomical Museum of Brera observatory (03.12.2019). URL: <http://www.brera.unimi.it/eng/museo/index.html>.

Walsh, A. (2014). «The potential for using gamification in academic libraries in order to increase student engagement and achievement». In: *Nordic Journal of Information Literacy in Higher Education* 6 (1), pp. 39–51.

Zhang, X.C. et al. (2019). «Finding the 'QR' to Patient Safety: Applying Gamification to Incorporate Patient Safety Priorities Through a Simulated 'Escape Room' Experience». In: *Cureus* 11 (02). DOI: 10.7759/cureus.4014.