



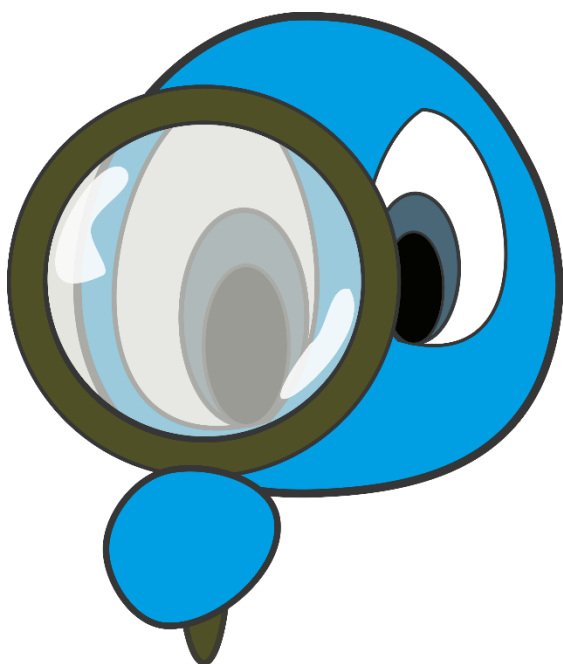
Rapporti Tecnici INAF INAF Technical Reports

Number	264
Publication Year	2023
Acceptance in OA@INAF	2023-02-13T13:44:46Z
Title	A caccia nel buio - Escape room scientifica a tema astrofisico
Authors	CASU, Silvia, ZURRU, Alessia, Leurini, Silvia
Affiliation of first author	O.A. Cagliari
Handle	http://hdl.handle.net/20.500.12386/33416 , https://doi.org/10.20371/INAF/TechRep/264

2023

A caccia nel buio!

Escape Room scientifica a tema astrofisico



Autori:

Silvia Casu, (INAF-
Osservatorio Astronomico di
Cagliari),

Alessia Zurru (Associazione
culturale Laboratorio Scienza),

Silvia Leurini (INAF-
Osservatorio Astronomico di
Cagliari)

A caccia nel buio!

Escape Room scientifica su tema astrofisico

Contesto generale

Nell'ambito delle attività di public engagement previste dal progetto SAuSaGE (*Heritage of the current revolution in star formation: the Star-forming filamentary Structures in our Galaxy*; PI Silvia Leurini, INAF-OAC), il settore D&D dell'INAF-OAC ha proposto la progettazione e realizzazione di una **Escape Room** divulgativo/didattica, di tipo **narrativo**, basata sul tema della formazione stellare e planetaria.

L'Escape Room è uno strumento ormai consolidato nel panorama delle attività di divulgazione e didattica informale.

Sostanzialmente si tratta di un gioco di logica di gruppo basato su una sequenza di enigmi da risolvere: un gruppo di persone vengono chiuse in una stanza da cui dovranno uscire, entro un certo orario, superando una serie di prove. Può essere giocata fisicamente o virtualmente (online) e prevede sempre quiz e prove di vario tipo

Di grande utilizzo come attività di svago e intrattenimento, recentemente l'uso delle Escape Room è stato introdotto in ambito educativo all'interno dei programmi scolastici. L'uso educativo di una Escape Room implica l'apprendimento di contenuti curriculari in un contesto di gamification, che aumenta la motivazione degli studenti e nel contempo migliora la qualità dell'apprendimento. Le Escape Room sono infatti uno strumento particolarmente avvincente e stimolante, indipendentemente dal contenuto specifico, in particolar modo per i giovani, e applicabile a scuola per attivare la motivazione, lo spirito cooperativo e il piacere nell'apprendimento.

L'uso delle Escape Room in classe, inoltre, è un valido strumento non solo per l'apprendimento, ma anche per promuovere approcci cooperativi e collaborativi all'interno della classe, sviluppando il lavoro di squadra così essenziale per formare i cittadini del XXI secolo.

L'Escape Room "A caccia nel buio!"

Di seguito viene descritta l'Escape Room "A caccia nel buio!", sviluppata da INAF-OAC in collaborazione con l'Associazione culturale Laboratorio Scienza¹.

L'Escape Room si propone di rispondere a diverse esigenze:

- Creare uno strumento di didattica ludica a tema astrofisico efficace per studenti di scuola secondaria di secondo grado. Si tratta di una fascia d'età in cui le Escape room si sono rivelate particolarmente utili.
- Introdurre i concetti base dell'evoluzione stellare e planetaria. Infatti, nonostante l'evoluzione stellare sia un argomento trattato dai programmi ministeriali, il

¹ <https://www.laboratorioscienza.it/>

tema della formazione stellare e planetaria è invece spesso trattato marginalmente e necessita di approfondimenti specifici.

- Raccontare agli studenti alcune delle dinamiche tipiche del mestiere dei ricercatori

Scelte strategiche

Un'esperienza come l'Escape Room necessita di un contesto narrativo per far sì che i partecipanti trovino un significato all'attività e, quindi, si immergano completamente in essa. Di seguito vengono indicate le scelte strategiche adottate nella progettazione dell'Escape Room.

- L'argomento della Escape Room *A caccia nel buio!* ricalca la scoperta del sistema planetario HL Tauri, una delle prime e più dettagliate immagini di un disco protoplanetario effettuata con il telescopio ALMA;
- La protagonista del contesto narrativo è una ricercatrice: questa scelta garantisce ai moderatori (personale INAF-OAC, operatori festival, insegnanti) la possibilità di introdurre tematiche di genere in ambito scientifico;
- L'ambientazione scenica individuata è quella dell'ufficio della ricercatrice: questa scelta garantisce, con minimi interventi, la possibilità di effettuare l'Escape room sia in ambienti scolastici sia in ambienti meno convenzionali (per esempio l'aula didattica dell'Osservatorio, ambienti di festival scientifici);
- La modalità di esecuzione dell'Escape Room è quella collaborativa e cooperativa: questa scelta garantisce la possibilità di mostrare le dinamiche tipiche di lavoro dei gruppi di ricerca e, nel contempo, di lasciare l'elemento competitivo al solo tempo di esecuzione. In particolare, l'Escape Room proposta è suddivisa in una fase introduttiva comune, 4 stazioni da svolgere in modo parallelo per la ricerca di indizi e di elementi della ricerca, una fase conclusiva nuovamente comune. Gli studenti verranno suddivisi in 4 quadre. Ogni squadra lavorerà usando creatività, collaborazione e ingegno e avrà terminato il proprio compito quando avrà recuperato e decodificato un pezzo del messaggio della scienziata che rivelerà al mondo la sua scoperta.
- L'Escape room deve essere completata in un tempo variabile tra 45 minuti e un'ora, in modo da adattarsi alle disponibilità orarie scolastiche. Eventuali variazioni possono essere valutate a seconda degli eventuali approfondimenti sul tema scientifico.

STRUTTURA ATTIVITÀ E SCENOGRAFIA

INTRO => PRESENTAZIONE DELLA SFIDA E DELLE REGOLE

I primi 5-10 minuti dell'attività sono dedicati alla presentazione della SFIDA e delle REGOLE per risolvere l'Escape Room.

Il moderatore/moderatrice introduce il contesto narrativo:

Una giovane astrofisica sta lavorando all'analisi delle sue osservazioni per completare un articolo da inviare ad una prestigiosa conferenza. Ha pochissimo tempo per completare l'abstract da inviare, ma viene chiamata per una urgenza familiare ed è

costretta ad allontanarsi. Per evitare che qualche collega possa carpire il segreto della sua scoperta, toglie dall'abstract i dati importanti e nasconde in più punti l'immagine fondamentale che vuole presentare, in modo da poter ricostruire tutto quando tornerà. Ma il tempo a disposizione per inviare l'abstract in tempo per partecipare alla conferenza internazionale è davvero poco...

Scopo dell'Escape room è quello di recuperare gli indizi mancanti e completare l'abstract da inviare in tempo per garantire alla ricercatrice la registrazione per l'importante conferenza internazionale.

Con l'aiuto dell'insegnante la classe sarà divisa in quattro squadre, ogni squadra lavorerà su una singola postazione che rappresenta una zona dell'ufficio. Ogni postazione ha degli obiettivi specifici in termini di argomento scientifico e di indizi da trovare. Gli indizi sono le parole chiave da inserire in un pannello per completare l'abstract finale. Ciascun pezzo del messaggio però è privo di significato senza gli altri. Solo unendo le quattro parti sarà possibile comprendere il testo, completare il tabellone e renderlo pubblico.

Il tempo a disposizione di ogni squadra è di circa 30 minuti, se una squadra finisce prima il proprio compito può offrire il proprio aiuto alle altre.

IMPORTANTE: prima di provare ad aprire scatole e lucchetti è importante che ogni squadra legga gli appunti sparsi che troverà in ogni postazione!

Postazioni Escape Room

POSTAZIONE 1: LA SCRIVANIA DELLA RICERCATRICE - VEDERE L'INVISIBILE

[SCENOGRAFIA:

- nella PARETE poster di nebulose,
- sulla SCRIVANIA: articolo (allegato) con parti evidenziate e commenti scritti a mano; un quaderno di appunti; immagini di B68 a varie lunghezze d'onda con evidenziato la lettera "lambda" o " λ "; libri vari di astrofisica; cancelleria sparsa; occhiali da lettura; una busta da lettere di quelle imbottite con dentro una immagine di uno spettro elettromagnetico tagliata a pezzi tipo tangram, da ricostruire; alcuni thermos; una tazza da tè; una confezione di tisane; un bollitore elettrico; uno o due termometri]

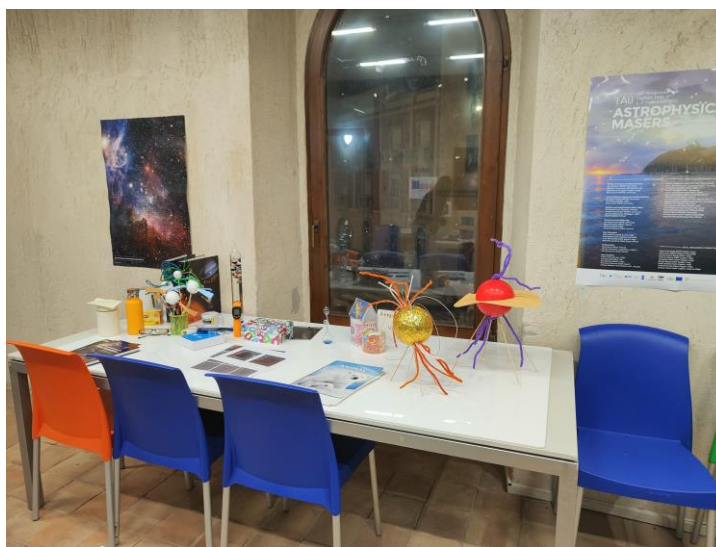


Figura 1 Postazione 1

Il testo conterrà alcune parole chiave sottolineate, come: **raggi infrarossi, temperatura, calore**, che serviranno come indizio per trovare un codice nascosto all'interno del thermos contenente una bevanda o un cibo più caldi degli altri alimenti. Per trovare il codice i ragazzi dovranno svuotare il thermos (Il codice si trova nel fondo).

Il codice sarà la combinazione del lucchetto con cui cassetta contenente un "disco codificante" e uno dei quattro pezzi della pergamena con la scritta in codice.

I testi e le esperienze della prima postazione richiamano l'attenzione dei ragazzi sull'utilizzo della "luce invisibile", in riferimento in particolare alla Radiazione Infrarossa per l'osservazione del cielo.

POSTAZIONE 2: IL TAVOLO DELLA RICERCA E LA CASSETTIERA - GLI INGREDIENTI NASCOSTI NELLA NEBULOSA

[SCENOGRAFIA:

- Nella PARETE la tavola periodica con alcuni elementi evidenziati (idrogeno, carbonio, ossigeno, azoto).
- Nella CASSETTIERA: un cassetto aperto con oggetti sparsi e un portafoglio vuoto con all'interno delle monete e una lista della spesa, con su scritto "COMPRARE: succo di frutta, the, caffè, igienizzante, scottex"; un cassetto chiuso a chiave contenente un foglio con un'altra lista intitolata "ingredienti chimici importanti nascosti nella nebulosa" e poi una serie di formule chimiche con accanto dei nomi, tra cui evidenziati in particolare: H_2O (Monossido di idrogeno)- C_2H_6O (Etanolo) - NH_3 (Ammoniaca); un cassetto aperto con un salvadanaio magic box apparentemente vuoto contenente la chiave per aprire il cassetto chiuso.
- sul TAVOLO: Testi con varie sottolineature, set di quattro provette contenenti polveri varie; bottiglie e detergenti: tra cui uno apparentemente vuoto con la scritta H_2 , ma anche acqua, ammoniaca e alcool. Nei tappi i codici con l'ordine giusto 5-1-3; una scatola con lucchetto vuota con il codice da decodificare (POLVERI GAS) e il pezzo di immagine utile. Dentro un libro un cerchio decodificante.]

La seconda postazione riproduce un tavolo che mette in luce l'importanza dello studio della composizione chimica delle nubi molecolare e il fatto che molti degli elementi e dei composti presenti nelle nebulose sono sostanze che conosciamo o utilizziamo nella vita di tutti i giorni. La lista della spesa è un elemento distrattore, mentre la lista degli "ingredienti chimici importanti nascosti nella nebulosa" è l'indizio che condurrà la squadra a identificare gli elementi presenti sul tavolo, in cui sono nascoste le cifre della combinazione da decifrare: acqua, ammoniaca e alcool.

POSTAZIONE 3: LE FORZE IN GIOCO: LA LIBRERIA - Turbolenze, campi magnetici e gravità

[SCENOGRAFIA:

- Su un TAVOLO disponiamo strumenti e giochi magnetici, pendolo di newton, limatura di ferro mista ad altra polvere, riproduzione luna, specchio-buco nero, schede pianeti, immagini di nebulose di forma filamentosa e dei campi magnetici cosmici.
- Nella LIBRERIA disponiamo uno schedario contenente la scatola-gioco Ganimede, una scatola di latta chiusa con un lucchetto con all'interno l'immagine di una stella e un cubo magico, due dizionari e una cassetta di sicurezza che sembra un dizionario, appunti sparsi con testo selezionato (allegati).]

I ragazzi individuano le schede di pianeti, tra cui quella di Giove, sul retro della quale c'è la stampa di un appunto con una scritta incomprensibile. Lo strumento per decifrarla è sul tavolo, si tratta di uno specchio e la scritta capovolta orizzontalmente diventa: "cerca GANIMEDE, LA LUNA DI GIOVE e troverai la CHIAVE".

Nella libreria c'è anche uno schedario e all'interno è contenuta la scatola gioco Ganimede. Una volta aperta all'interno è contenuta una chiave che apre il lucchetto della scatola di latta che si trova sul tavolo. All'interno i partecipanti troveranno un cubo magnetico e l'immagine di una stella: il cubo-puzzle può assumere tante forme diverse ma solo riproducendo la forma della stella rappresentata nell'immagine diventeranno visibili tre numeri. È la combinazione per il terzo scrigno camuffato da dizionario, che si troverà in mezzo ad altri due dizionari nella libreria. All'interno troveranno uno dei tre pezzi dell'immagine e la scritta in codice.

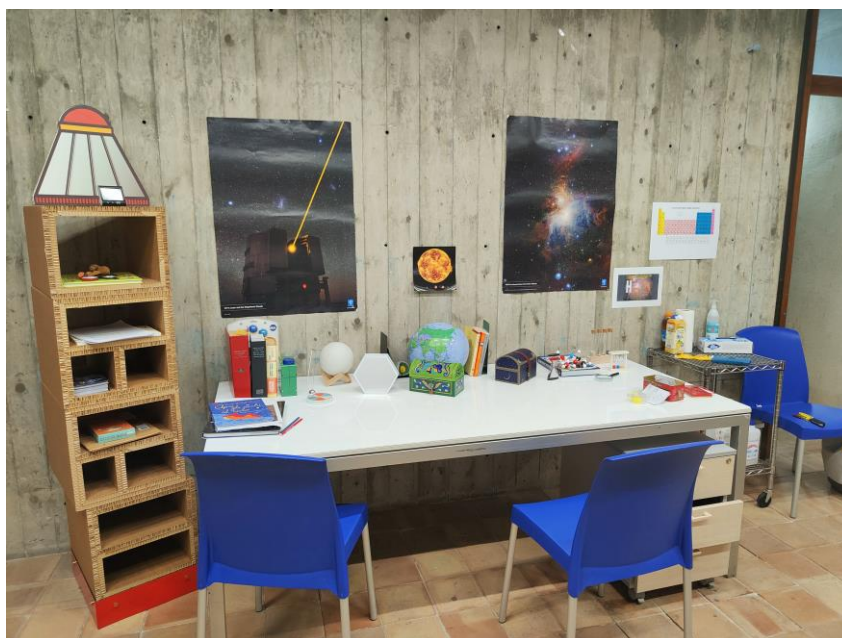


Figura 2 Postazioni 2 (a destra) e 3 (a sinistra)

Nella terza postazione la squadra potrà scoprire l'importanza dei campi magnetici e della gravità nella formazione delle nebulose.

4° POSTAZIONE: IL TAVOLO DELLA NAVIGAZIONE - LE COORDINATE

[SCENOGRAFIA:

- Sulla PARETE: varie immagini di ALMA e di nebulose
- Nel TAVOLO: astrolabio chiuso con lucchetto, dentro il pezzo dell'immagine nella tasca della garanzia; portafoto con cartoline e foglietti con le coordinate in ascensione retta e declinazione; libro Alma con dentro il disco decodificatore; libro Hubble; cartella ALMA conference con dentro brochure ALMA; appunti

sparsi sulle coordinate con
ascensione retta e
declinazione sottolineate e
simbolo evidenziato;
cartelletta trasparente con
mappe costellazioni diverse;
una riga graduata; modellini
SRT in cartoncino]

Nella quarta postazione, i partecipanti dovranno trovare i foglietti con le singole coordinate (6 fogli: 3 per l'ascensione retta e 3 per la declinazione) e capire l'ordine con cui leggerle, grazie anche agli appunti sparsi nella scrivania. Dovranno poi individuare quale mappa celeste contiene le coordinate trovate.



Figura 3 Postazione 4

In basso a destra in ogni scheda è segnato un numero di pagina: una volta individuata la giusta mappa, il numero di pagina corrisponde al codice per aprire il lucchetto dell'astrolabio. All'interno si trova il pezzo di immagine e il codice con il nome del telescopio usato per le osservazioni, da decodificare con il disco trovato nel libro ALMA.

IL MESSAGGIO FINALE - LA SCOPERTA

Una volta completate le 4 stazioni di ricerca, i ragazzi porteranno i pezzi di immagine trovata e gli indizi al tavolo di conclusione dove il moderatore/moderatrice li aiuterà a ricomporre l'abstract (poster in allegato).

Gli ultimi 10 minuti della escape room saranno dedicati dunque a:

- ricostruire il percorso di scoperta della scienziata che "simbolicamente" è rappresentato dalla ricerca che ogni squadra ha condotto nella propria postazione
- ricostruire il messaggio finale con cui aiutiamo la scienziata ad annunciare la sua scoperta
- consegnare ai partecipanti la cartolina/attestato con il messaggio finale di ispirazione

Alla fine dell'Escape Room, la classe riceve in dono il tabellone ricostruito da portare in classe come ricordo dell'attività.

Tutti i partecipanti all'Escape Room ricevono una cartolina stampata, contenente un messaggio finale contenente questo testo: *"Proprio quando si pensa di aver trovato il "nulla" bisogna continuare a cercare, perché a volte è lì, nel buio più nero, che tutto comincia".*

Indizi da recuperare:

I messaggi cifrati, da decodificare con un disco appositamente creato, sono:

- HL TAURI
- TORO
- COORDINATE
- POLVERI E GAS
- INFRAROSSI
- ALMA
- DISCHI PROTOPLANETARI

PLAY TEST DELL'ATTIVITA':

L'attività didattica è stata testata con 4 classi di scuola secondaria di primo grado (2 prime e 2 seconde).

Tutte le squadre sono riuscite a portare a termine le sfide nei tempi previsti. In alcuni casi è stato però necessario "guidare" l'attività in quanto alcuni ragazzi provavano a forzare le serrature per velocizzare il gioco senza cercare gli indizi risolutori.

Tutti gli studenti e gli e le insegnanti hanno dichiarato un elevato grado di soddisfazione sia per i contenuti scientifici sia per le modalità ludiche proposte.



Figura 4 Studenti alla postazione 1 ricostruiscono l'immagine dello spettro elettromagnetico



Figura 5 studenti alla postazione 4 discutono sulle coordinate celesti



proprio quando si pensa di aver trovato il "nulla"
bisogna continuare a cercare, perché a volte è lì,
nel buio più nero, che tutto comincia...



PER

ISTITUTO

THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS



_____ è una stella T Tauri molto giovane nella costellazione del _____
 , a circa 450 anni luce dalla Terra nella **Nube Molecolare** del _____
 Le sue coordinate sono:

 $\alpha =$ $\delta =$

[Vedi mappa allegata]

La luminosità e la temperatura effettiva di implicano che la sua età è inferiore a 100.000 anni.

Nella luce visibile, è nascosta dietro una enorme **involucro di polvere e gas**. Indicazioni di un disco protoplanetario sono state presentate per la prima volta con osservazioni spettrali negli , in lunghezze d'onda comprese tra 2 e 4 micron. Il Telescopio osserva a lunghezze d'onda molto più elevate di quella visibile, il che consente di studiare i processi che avvengono proprio nel nucleo di questa nube.

Questa nuova immagine di __ __ __ __ __, rivela dettagli straordinariamente fini, mai visti prima, del disco di formazione dei pianeti attorno a una giovane stella. Si tratta delle prime e più nitide osservazioni effettuate con __ __ __ __ . I nuovi risultati rappresentano un enorme passo avanti nell'osservazione dello sviluppo dei dischi __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ e della formazione dei pianeti.

Incollare l'immagine!!!

L'IMMAGINE mostra una serie di **anelli luminosi concentrici separati da spazi vuoti.**

"Quando abbiamo visto per la prima volta questa immagine siamo rimasti sbalorditi dallo spettacolare livello di dettaglio."

_____ non ha più di un milione di anni, eppure il suo disco sembra già pieno di pianeti in formazione. Questa sola immagine rivoluzionerà le teorie sulla formazione dei pianeti".