

AstroTamagotchi, una stella da accudire

AstroTamagotchi è un'attività di Inaf presentata al [Festival della Scienza di Genova 2024](#). Un'esperienza interattiva pensata per portare il pubblico, le scuole e le famiglie in un viaggio interstellare alla scoperta del ciclo di vita delle stelle – dalla nascita fino alla loro fase finale.

In linea con il tema del festival – **Sfide** – i giocatori dovranno superare **sfide di logica, coding e robotica educativa** per aiutare la propria stella a evolvere. Infine, utilizzando la **realtà aumentata**, i partecipanti potranno incontrare la loro stella e osservarla da vicino.

Il gioco è gestito da un Bot Telegram (@astrotam) che indica di volta in volta le varie sfide da affrontare e ne verifica la correttezza. Per giocare occorre installare l'applicazione CoSpaces Edu.

In occasione del festival, i partecipanti sono stati suddivisi in cinque squadre, contrassegnate ciascuna da un colore diverso. Tuttavia, si può giocare anche da soli o in coppia. Il tempo previsto per svolgere tutte le fasi dell'attività è di 50 minuti.

Fase 1: Il video introduttivo

Prima di iniziare l'attività, consigliamo la visione di questo video introduttivo che fornisce spiegazioni e indizi utili a superare le sfide: https://www.youtube.com/watch?v=pVZf9TTs_0M

Fase 2: Setup di Telegram

Poiché l'attività è guidata da un Bot Telegram, occorre avere installato [Telegram](#) sul proprio dispositivo. Una volta lanciata l'applicazione, occorre modificare il nome utente (*username*) seguendo questi semplici passi:

- andare su impostazioni
- cliccare su "Modifica" in alto a destra
- sotto la propria foto profilo, digitare uno username tra questi: **Squadra 1, Squadra 2, Squadra 3, Squadra 4, Squadra 5**
- confermare, premendo su "Fatto"

Così facendo, il nuovo nome utente è stato impostato.

ATTENZIONE: Ogni squadra ha assegnato una Nebulose, un percorso e un colore.

	Squadra 1	Nebulosa della Carena	rosa
	Squadra 2	Nebulosa di Orione	azzurro

	Squadra 3	Nebulosa Aquila	verde
	Squadra 4	Nebulosa Serpente	arancione
	Squadra 5	Nebulosa Tarantola	rosso

Fase 3: Avvio del gioco

Per iniziare a giocare, è sufficiente inquadrare con la fotocamera del dispositivo mobile – smartphone o tablet – il codice QR di benvenuto presente sul [roll-up numero 1](#). Un messaggio di benvenuto verrà lanciato dal bot su Telegram, indicando la nebulosa assegnata e fornendo tutte le istruzioni per iniziare le sfide.

Prima sfida: la protostella

In astronomia, si definisce protostella la fase della formazione stellare compresa tra il collasso della nube e la fase in cui la stella diventa stabile, bruciando idrogeno.

Fase 4: Individuare la protostella da adottare

Davanti al grande wall in cui è raffigurata la nebulosa assegnata alla squadra, i partecipanti dovranno individuare la protostella da adottare, scansionando con la fotocamera del proprio dispositivo i QR code presenti sulla nebulosa stessa.

Trovate qui i [wall](#) (va bene stampati anche su un foglio A3) e qui i [QR code](#) da mettere sopra ogni nebulosa rispettando lo schema riportato nella Fase 2.

I QR code sono così distribuiti:

- **Nebula:** sono i QR code che celano la stella da adottare o che invece non può essere adottata
- **Verifica le reazioni:** servirà per verificare il gioco da tavola alla Fase 5
- **Evolution:** verifica il percorso di Ozobot alla Fase 7 (può anche non essere stampato perché lo stesso QR code si trova già riportato nel labirinto in basso a sinistra)

Mettere i QR code Nebula sopra la Nebulosa assegnata a ogni squadra.

Il bot Telegram riconoscerà i QR code e confermerà se è stata trovata una protostella pronta per essere adottata, oppure no.

Fase 5: Accendere la protostella

Una volta adottata la protostella, bisogna farla crescere in modo tale che al centro la densità sia così alta e la temperatura così elevata da innescare le reazioni nucleari necessarie ad accenderla. Per fare ciò, i giocatori dovranno risolvere delle semplici “equazioni” utilizzando delle carte che rappresentano particelle fondamentali e nuclei atomici, che aiuteranno a capire ciò che avviene all’interno delle stelle. Attenzione: è meglio leggere bene le istruzioni riportate sul tabellone.

Preparazione del tabellone

Prima riga: 8 deuteri + 8 positroni

Seconda riga: tutte le carte energia 1.02 MeV (8)

Terza riga: tutte le carte elio 3 (8) e quelle energia 5.49 MeV (8)

Quarta riga: tutte le carte elio 4 (4) più due set da 4 protoni ciascuno e le 4 carte energia 12 MeV

Le carte rimanenti sono dette fondamentali (protoni, elettroni e neutroni) e il mazzo va posizionato sul tabellone.

ACCENDI LA TUA STELLA

Pesca 5 carte FONDAMENTALI e inizia a fare le reazioni di fusione nucleare identificando le incognite in giallo a sinistra!
ATTENZIONE: A UNA PARTICELLA FONDAMENTALE PIACE CAMBIARE PER FARE UN ATOMO!
Ogni volta che completi un lato a sinistra di una equazione raccogli le carte prodotto sul lato destro, usale per fare altre reazioni continuando anche a pescare dal mazzo di carte FONDAMENTALI, fino a che non hai quello che ti serve per una reazione.
Accumula le carte energia sulla stella e scarta "l'intruso" quando lo peschi. Alla fine devi rimanere con solo He4 e protoni in mano.

The board features several nuclear fusion equations and energy cards:

- Equation 1:** $X + X =$ [Deuterium card] + [Positron card] + Nu neutrino
- Equation 2:** $L1 + L2 =$ [Energy 1.02 MeV card]
- Equation 3:** $X + Y =$ [Helium-3 card] + [Energy 5.49 MeV card]
- Equation 4:** $Z + Z =$ [Helium-4 card] + [Proton card] + [Proton card] + [Energy 12.96 MeV card]

The cards shown include:

- Deuterium (D) card: 2 nucleoni, 1 protone, 1 neutrone, energia 2.01 MeV
- Positron (e+) card: 1 nucleone, 1 protone, 0 neutroni, energia 0.51 MeV
- Helium-3 (He3) card: 3 nucleoni, 2 protoni, 1 neutrone, energia 3.02 MeV
- Helium-4 (He4) card: 4 nucleoni, 2 protoni, 2 neutroni, energia 4.00 MeV
- Proton (p) card: 1 nucleone, 1 protone, 0 neutroni, energia 0.94 MeV
- Energy cards: 1.02 MeV, 5.49 MeV, 12.96 MeV

Il gioco simula le reazioni nucleari che producono energia all'interno del Sole, in maniera molto semplice, come se fosse un sistema di equazioni. Bisogna capire cosa sono le incognite di sinistra guardando bene le particelle a destra di cosa sono fatte e usando gli indizi scritti sopra le carte.

- 1) $X+X=\text{Deuterio}(1P+1N)$ + positrone+neutrino (soluzione: $X=\text{protone}$, uno dei due protoni si trasforma in un neutrone per fare l'atomo deuterio, un indizio è dato sulla carta protone)
- 2) $L1+L2 = \text{fotone/energia}$ (soluzione: $L1=\text{elettrone}$, $L2=\text{positrone}$, elettrone e positrone se si incontrano diventano due fotoni energetici, un indizio è sulle due carte)
- 3) $Y+X= \text{He3}(2P+1N)$ + fotone/energia (soluzione: $Y=\text{deuterio}$)
- 4) $Z+Z= \text{He4}(2P+2N)$ + protone + protone + fotone/energia (soluzione: $Z=\text{He3}$)

Soluzione:

ACCENDI LA TUA STELLA

Pesca 5 carte FONDAMENTALI e inizia a fare le reazioni di fusione identificando le incognite in giallo a sinistra!
ATTENZIONE: A UNA PARTICELLA FONDAMENTALE PIACE CAMBIARE PER FARE UN ATOMO!
 Ogni volta che completi un lato a sinistra di una equazione raccogli le carte prodotte sul lato destro, usale per fare altre reazioni continuando anche a pescare dal mazzo di carte FONDAMENTALI, fino a che non hai quello che ti serve per una reazione.
 Accumula le carte energia sulla stella e scarta "l'intruso" quando lo peschi. Alla fine devi rimanere con solo He4 e protoni in mano.

Le reazioni non procedono in ordine ma come capitano, sia questo che il pescare dal mazzo dei fondamentali simula la casualità dei processi all'interno delle stelle (potreste trovarvi a fare 3 volte di fila elettrone+positrone=energia e dover aspettare 4 o 5 pescate per fare un elio 3). Vedrete che c'è un intruso che non serve a niente nelle reazioni nel mazzo fondamentali, il neutrone. Gli studenti devono capirlo e scartarlo.

Quando il gruppo ha riempito la parte sinistra del tabellone e tutte le carte fotone/energia sono sulla stella, la loro stella si accende. Alla squadra resteranno in mano delle carte e per verificare che sia tutto corretto, dovranno scansionare il QR code "**Verifica le reazioni**" che si trova accanto al tabellone di gioco delle carte e rispondere alla richiesta del bot.

Che carte ti sono rimaste in mano?

4 protoni e 2 atomi di elio-4

2 protoni e 4 atomi di elio-4

4 atomi di elio-3

(La risposta corretta è la 2)

Se la risposta è corretta, potranno procedere con l'attività e "incontrare" la loro stella utilizzando la realtà aumentata.

Il bot, infatti, **fornirà ai giocatori un codice** che dovrà essere usato per aprire un cryptex, il quale al suo interno conterrà le informazioni che riguardano la massa della stella e un codice QR che una volta scansionato, aprirà l'applicazione CoSpaces, di cui Play Inaf è partner, e grazie alla realtà aumentata osservare da vicino la propria stella in tutte le sue caratteristiche.

Codici dei 5 gruppi per aprire i cryptex:

Codice: CARENA	Squadra 1	Nebulosa della Carena	rosa
Codice: ORIONE	Squadra 2	Nebulosa di Orione	azzurro
Codice: AQUILA	Squadra 3	Nebulosa Aquila	verde
Codice: SERPEN	Squadra 4	Nebulosa Serpente	arancione
Codice: TARANT	Squadra 5	Nebulosa Tarantola	rosso

Dentro il cryptex (o scatola con lucchetto a combinazione) ci sarà [un foglio](#) (ogni colore corrisponde alla squadra) con la massa della stella ottenuta e un codice QR per attivare la realtà aumentata.

Seconda sfida: un quiz stellare

Fase 6

La realtà aumentata attiverà un comando del bot che indicherà ai giocatori di cercare nella stanza una busta a loro assegnata, contenente dei [quiz](#) che dovranno risolvere per scoprire l'evoluzione della loro stella e la sua fase finale. Per rispondere potranno aiutarsi con i roll-up appositamente realizzati, che descrivono l'evoluzione stellare nelle sue fasi. Rispondendo correttamente, otterranno un nuovo codice utile per la fase successiva. Sarà il bot a verificare la correttezza del codice trovato.

Soluzioni:

Codice: ssad	Squadra 1	Nebulosa della Carena	rosa
---------------------	-----------	-----------------------	------

Codice: asds	Squadra 2	Nebulosa di Orione	azzurro
Codice: dads	Squadra 3	Nebulosa Aquila	verde
Codice: adsd	Squadra 4	Nebulosa Serpente	arancione
Codice: aaad	Squadra 5	Nebulosa Tarantola	rosso

Terza sfida: l'evoluzione stellare

Fase 7: Il labirinto di Ozobot

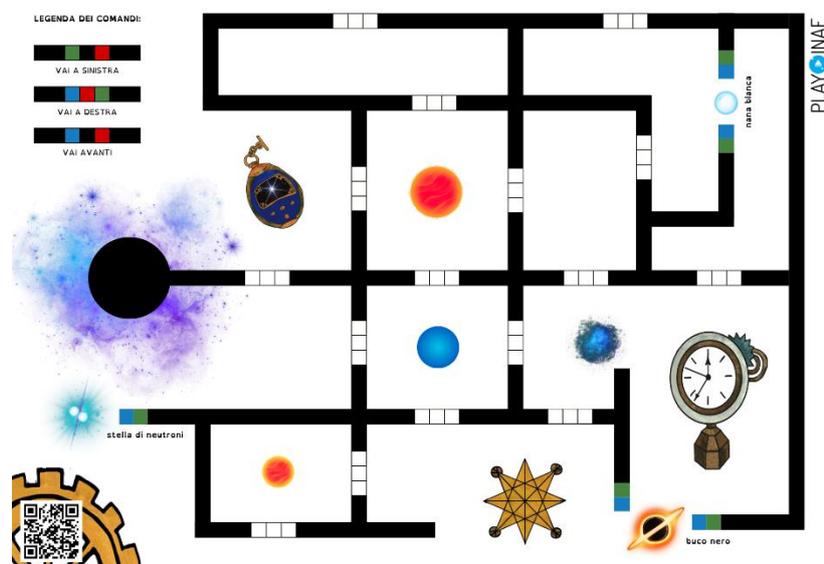
Il codice ottenuto alla fase precedente deve essere interpretato per programmare Ozobot affinché si muova e raggiunga la fase finale dell'evoluzione della propria stella. Anche in questo caso, al termine della sfida sarà il bot a verificare se il percorso di Ozobot è corretto, scansionando il QR code posto sul labirinto.

Soluzioni:

A – Vai avanti

D – Vai a destra

S – Vai a sinistra



Fase 8: Con la realtà aumentata incontriamo la stella

Utilizzando il Merge Cube più grande, posto al centro della sala, i giocatori osserveranno una simulazione dell'ultima fase della stella adottata. Il gioco si conclude qui. I partecipanti potranno portare a casa una cartolina che mostra i momenti evolutivi della stella. Inoltre, scansionando il [codice QR qui](#), sarà possibile incontrare di nuovo la propria stella in realtà aumentata, tutte le volte che si desidera.

Lista dei materiali

cinque wall, uno per ogni nebulosa

quattro roll-up

gioco di carte “Accendi la tua stella” (cinque copie, una per squadra)

labirinto per Ozobot

cinque cryptex (possono essere sostituiti con scatole chiuse da lucchetti con codice alfanumerico)

cinque piccoli Merge Cube (10 cm x 10 cm)

un grande Merge Cube (60 cm x 60 cm – non è necessario se si stampano quelli più piccoli)

codici QR

AstroTamagotchi è stato sviluppato da Laura Leonardi, Daniela Paoletti, Silvia Galletti, Maura Sandri, Chiara Badia, Maria Teresa Fulco, Claudia Mignone, Laura Daricello e Diego Molinari. Le grafiche ufficiali del gioco sono state disegnate da Daniela Paoletti. Crediti delle immagini usate per le cartoline: Esa, Nasa.

Si ringraziano per la realizzazione dei materiali: Media Inaf (Marco Malaspina) e Wind3 con sede in Via Marchese di Roccaforte, 57, Palermo.

Inoltre, ringraziamo Rosaria (Sara) Bonito, Salvatore Orlando, Mario Giuseppe Guarcello, dell'Inaf di Palermo per la consulenza scientifica e Davide Benassi (studente dell'IIS Francesco Alberghetti di Imola) per la consulenza tecnica sul Bot Telegram.