

Play INAF: risorse digitali per la didattica dell'astronomia

Maura Sandri¹, Rino Bandiera², Silvia Casu³, Laura Daricello⁴, Federico Di Giacomo¹, Mariachiara Falco⁵, Maria Teresa Fulco⁶, Silvia Galletti¹, Giuliana Giobbi⁷, Laura Leonardi⁴, Marco Malaspina¹, Claudia Mignone⁷, Barbara Olmi², Serena Pastore⁸, Agatino Rifatto⁶, Rachele Toniolo⁹, Ginevra Trinchieri¹⁰

¹INAF – OAS Bologna, ²INAF – O.A. Arcetri, ³INAF – O.A. Cagliari, ⁴INAF – O.A. Palermo, ⁵INAF – O.A. Catania, ⁶INAF – O.A. Capodimonte, ⁷INAF – Sede Centrale, Roma, ⁸INAF – O.A. Padova, ⁹INAF – IRA Bologna, ¹⁰INAF – O.A. Brera

Abstract. Play INAF è la piattaforma di didattica innovativa dell'Istituto nazionale di astrofisica, che quest'anno ha ricevuto il premio CLASSified Award 2023 come uno dei 100 migliori prodotti del 2022 nel settore dell'innovazione tecnologica e digitale. Le risorse presenti sulla piattaforma riguardano attività di coding, tinkering, making, robotica educativa, realtà aumentata e virtuale. Il focus del contributo è sulle risorse digitali disponibili sulla piattaforma, pensate per permettere agli studenti di acquisire abilità di programmazione e di problem solving, e nel contempo imparare concetti di astronomia, divertendosi

Keywords. Coding, pensiero computazionale, problem solving, competenze digitali, STEM

Introduzione

Play INAF è la piattaforma di didattica innovativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) che quest'anno ha ricevuto il premio CLASSified Award 2023 come uno dei 100 migliori prodotti del 2022 nel settore dell'innovazione tecnologica e digitale, nella categoria “Educare i figli”. Il filo conduttore di tutte le risorse proposte sulla piattaforma è la didattica dell'astronomia e della fisica. Tutte le attività – rivolte a famiglie, studenti e insegnanti, e suddivise in otto categorie: coding, robotica educativa, making, tinkering, laboratori hands-on, realtà virtuale, realtà aumentata e giochi – sono originali, gratuite, liberamente accessibili, disponibili in più lingue (italiano, inglese, francese e tedesco). Il presente contributo riguarda in particolare le risorse digitali presenti sulla piattaforma, attraverso le quali gli studenti possono sviluppare il pensiero computazionale, le abilità di problem solving e le competenze digitali. Tra queste, entreremo nel dettaglio di tre attività che hanno riscosso notevole successo durante i maggiori festival della scienza in Italia: il Cody Maze astrofisico, la Code Hunting Game astrofisica internazionale e la escape room “A cavallo di un fotone”.

1. Cody Maze astrofisico

Il Cody Maze astrofisico è un labirinto virtuale nel mondo reale che propone sfide di coding e quiz di astronomia, astrofisica ed esplorazione spaziale (Sandri et al. 2023). Il gioco consiste in una scacchiera 5 x 5 di codici QR che, attraverso l'interazione con un bot Telegram, indirizzano i giocatori lungo labirinti sempre diversi. Durante le varie tappe del gioco vengono proposte sequenze di istruzioni di complessità crescente che introducono i concetti base della programmazione. Per ricevere la sequenza di istruzioni che porta al codice QR successivo occorre rispondere correttamente a un quiz il cui tema dipende dalla casella del labirinto: dai pianeti e corpi minori del Sistema solare a stelle e galassie; dalla storia dell'esplorazione spaziale alle particelle che popolavano l'universo primordiale. Gli enigmi di coding e i quiz sono rivolti a studenti a partire dalla scuola secondaria di primo grado, e a un pubblico adulto. Il gioco, realizzato da INAF in collaborazione con l'Università di Urbino e Digit Srl, è stato lanciato in anteprima al Festival della Scienza di Genova del 2021 e riproposto al Festival delle Scienze di Roma dello stesso anno. Nel 2022, per la Notte Europea dei Ricercatori, è stato proposto al pubblico da ricercatori e tecnologi di molte sedi INAF (Bologna, Cagliari, Roma, Trieste, Napoli, Palermo), coinvolgendo oltre 2000 partecipanti.

Fig. 1
Installazioni
del Cody Maze
astrofisico a
Padova, Geno-
va, Matera e
Cagliari.



2. Code Hunting Game astrofisica internazionale

La Code Hunting Game astrofisica internazionale è un'impresa unica nel suo genere, ideata e realizzata nel 2021: cinque lingue, sei continenti, oltre trecento luoghi da scoprire (Mignone et al. 2022). Si tratta di una caccia al tesoro virtuale che accompagna chi gioca alla scoperta di osservatori astronomici attualmente operativi, dai più grandi e famosi ad altri più piccoli o meno noti, accanto a luoghi iconici e personaggi illustri nella storia dell'astrofisica, ma anche rivelatori di particelle e onde gravitazionali, basi di lancio e siti di ritrovamento di meteoriti caduti sulla Terra. Interagendo con un bot Telegram, i parteci-

panti devono risolvere una serie di quesiti di coding e, tra una sfida e l'altra, risolvere quiz legati all'astronomia, muovendosi sulla mappa del mondo e saltando da un continente all'altro alla ricerca dei luoghi da cui si osserva, si studia, si cerca di comprendere e si racconta la struttura, la storia, l'origine e il funzionamento dell'universo. Può essere giocata sia a casa che in classe, da soli oppure in squadra, dividendosi i compiti e collaborando nella risoluzione delle varie sfide incontrate. Si tratta di uno strumento educativo potente che apre la mente, sviluppa l'intuizione, stimola con curiosità a conoscere nuovi luoghi, avvalendosi di messaggi, prove e vere e proprie sfide di programmazione (Klopfenstein et al. 2018).

3. Escape room "A cavallo di un fotone"

"A cavallo di un fotone" è la escape room di INAF nella quale i partecipanti si immedesimano in una particella di luce (fotone) per emergere dalle profondità del Sole e dirigersi verso i pianeti del Sistema solare, fino a raggiungere i telescopi sulla Terra. Per superare le diverse prove – che includono una serie di attività sviluppate utilizzando l'approccio del coding unplugged (ovvero la programmazione senza l'uso di computer) – occorre mettere in campo abilità logiche e di problem solving, programmando piccoli robot e risolvendo enigmi di fisica e astronomia, per trovare le "chiavi" che permettono di aprire congegni criptati (cryptex) e lucchetti, all'interno dei quali si trovano altre sfide.

Questa escape room è stata presentata in anteprima al Festival della Scienza di Genova del 2022, dove è stata accolta molto positivamente, coinvolgendo oltre 1900 partecipanti tra i quali più di 40 classi di tutti i gradi scolastici, dalle scuole primarie fino alle secondarie di secondo grado. L'attività prevede sfide di natura molto diversa (programmare robot, interpretare codici, colorare, cercare indizi, rispondere a quiz, risolvere problemi combinando diversi oggetti in modo creativo) in modo da incoraggiare di volta in volta la partecipazione di studenti con diverse abilità, coinvolgendo anche chi non ha una propensione spiccata verso la fisica e l'astronomia. Il design del gioco indirizza i diversi partecipanti (o squadre) su percorsi paralleli, raggiungendo diversi pianeti, e dunque a competere per completare tutte le sfide e a "uscire" nel minor tempo possibile. Nello spirito dell'Open Education, questa esperienza può essere replicata in altri contesti quali scuole, musei, centri visite, planetari, ludoteche.

Fig. 2
Escape
room "A
cavallo di
un fotone"



4. Altre risorse di coding

Rimanendo nell'ambito dello sviluppo del pensiero computazionale tramite il coding, la piattaforma propone anche attività realizzate servendosi di Arduino, una piattaforma hardware composta da una serie di schede elettroniche dotate di un microcontrollore, con la quale si possono realizzare semplici dispositivi che utilizzano sensori e attuatori, alla quale è abbinato un ambiente di sviluppo per la programmazione del microcontrollore. Tutto il software è libero, così come lo sono tutte le attività riportate su Play INAF che permettono, ad esempio, di realizzare una bilancia gravitazionale con Arduino, di studiare la forza elettromotrice indotta, di accendere le costellazioni e di capire come vengono scoperti nuovi pianeti con il metodo dei transiti. Con solo un tablet o un pc è possibile imparare a programmare utilizzando Scratch, un ambiente di programmazione visuale sviluppato dal gruppo di ricerca Lifelong Kindergarten presso il Multimedia Lab del MIT di Boston, particolarmente adatto per insegnare le basi della programmazione agli studenti, anche giovanissimi. Nella categoria coding con Scratch della piattaforma sono presenti attività che spiegano come fare un astro-documentario, permettono di scoprire quanto pesiamo sui vari pianeti nel Sistema solare, perché i sassi affondano e le navi galleggiano, comprendere la fisica alla base delle Leggi di Keplero e avvicinarsi ai modelli scientifici degli antichi, come ad esempio il moto planetario secondo il modello Tolemaico.

5. Conclusioni

Da quando è stata pubblicata, nel settembre del 2020, Play INAF conta oltre 55mila utenti. Negli ultimi 12 mesi i nuovi utenti sono stati 29mila, distribuiti in tutto il mondo, a testimonianza del fatto che la piattaforma è, di fatto, una realtà internazionale, al servizio della comunità. Ricercatori e tecnologi di INAF pubblicano attività didattiche con continuità, poiché sono convinti che in un'epoca in cui i settori della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica sono in continua evoluzione e costituiscono la base di una serie di lavori fondamentali della società, sia fondamentale contribuire a far sì che i giovani acquisiscano e sviluppino queste competenze e abilità.

Riferimenti bibliografici

M. Sandri, C. Mignon, A. Bogliolo, R. Bandiera, D. Coero Borga, S. Casu, M. T. Fulco, G. Giobbi, L. C. Klopfenstein, S. Galletti, L. Leonardi, M. Malaspina, S. Ricciardi, R. Toniolo, G. Trinchieri (2023), The International Astrophysical Online Code Hunting Game and the Astrophysical Cody Maze, Mem. S.A.It. Vol. 75, 282

Mignone, C., Sandri, M., Bandiera, R., Bogliolo, A., Casu, S., Fulco, M. T., Giobbi, G., Klopfenstein, L. C., Leonardi, L., Malaspina, M., Toniolo, R. & Trinchieri G. (2022), The first international online Astrophysical Code Hunting Game. GARR Conference Proceedings 13

Klopfenstein, L. C., Delpriori, S., Paolini, B. D., & Bogliolo, A. (2018), Code Hunting Games: A Mixed Reality Multiplayer Treasure Hunt Through a Conversational Interface.

Internet Science. INSCI 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10750. Springer, Cham.

Autori

Maura Sandri



Tecnologa e giornalista dell'INAF. Si occupa della progettazione e caratterizzazione di ottiche per osservazioni a microonde e nella banda radio, nonché di didattica e divulgazione. È coordinatrice del working group per lo sviluppo di risorse di coding e robotica educativa per la scuola, ideatrice e amministratrice della piattaforma play.inaf.it. Fa parte della redazione di Media INAF. È direttrice responsabile della rivista Universi, house organ di INAF.

Rino Bandiera

Astronomo dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, Osservatorio Astrofisico di Arcetri (Firenze). Principali campi di ricerca: resti di supernove, pulsar, nebulose associate a pulsar, accelerazione di particelle, fenomeni di alta energia nel mezzo interstellare. All'interno di Play INAF si interessa di progetti legati al coding.



Silvia Casu



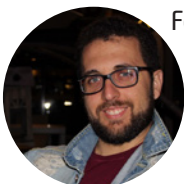
Ricercatrice presso il Gruppo di Astrochimica e Astrobiologia dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari. Responsabile dell'Area Comunicazione e Divulgazione dell'OAC.

Laura Daricello

Tecnologo presso INAF, è Responsabile del Servizio Comunicazione e Attività per il Pubblico dell'INAF Osservatorio Astronomico di Palermo, coordinatore nazionale delle attività legate alla realtà virtuale e aumentata per la diffusione dell'astrofisica e P.I. del Progetto PRIN INAF "Virtual Reality and Augmented Reality for Science, Education and Outreach". Collabora con la redazione di Edu Inaf, il magazine di didattica e divulgazione dell'Inaf, e con Play Inaf, la piattaforma di didattica innovativa dell'Inaf.



Federico Di Giacomo

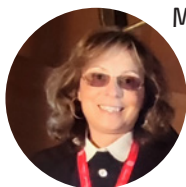


Laureato in astrofisica e cosmologia presso l'università di Bologna. Dal 2015 lavora presso l'INAF nell'ambito della didattica e divulgazione. Attualmente possiede un contratto presso l'INAF di Bologna dove si occupa di progettare attività di public engagement per il progetto CTA+ mediante l'utilizzo di tecnologie emergenti. Oltre a questo, è impegnato nel campo della valorizzazione del patrimonio scientifico, oltre che a dedicarsi a varie attività di outreach.

Mariachiara Falco

Assegnista di ricerca presso l'INAF-Osservatorio Astrofisico di Catania si occupa di ricerca nel campo della fisica solare ed è vice responsabile dell'Ufficio Rapporti con il Pubblico e Divulgazione dell'INAF-OAcT. Organizza eventi di divulgazione sul territorio con le scuole e il pubblico generico, è redattrice del magazine online di didattica e divulgazione EduINAF e collabora con il gruppo di Play INAF.



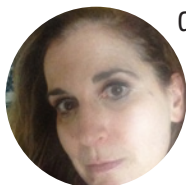


Maria Teresa Fulco

Dipendente INAF. Membro dell'International Astronomical Union. Comunicatore della scienza, si dedica in particolare ai bambini di età scolare e prescolare. Promuove la cultura astronomica nelle scuole e organizzando eventi aperti al pubblico. Elabora materiale didattico con i gruppi nazionali Edu INAF e Play INAF.

Silvia Galletti

Tecnologa dell'INAF, collabora al progetto sul monitoraggio di satelliti artificiali e space debris con osservazioni ottiche da terra nell'ambito del consorzio europeo EU-SST. Membro del gruppo Play-INAF per lo sviluppo di risorse di coding e robotica educativa per la scuola. Responsabile della sede interregionale Emilia Romagna e Toscana dei Campionati Italiani di Astronomia. Si occupa della didattica e divulgazione dell'astronomia per il pubblico alla Stazione Astronomica di Loiano.

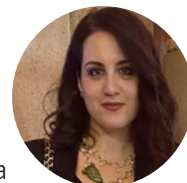


Giuliana Giobbi

Laureata in Lingue Straniere Moderne presso l'Università la Sapienza di Roma, ha conseguito un Dottorato di Ricerca presso l'Università di Glasgow (UK) in Letteratura Inglese e Comparata. Tornata in Italia, lavora da molti anni in INAF, prima presso INAF-OAR e da due anni presso la Sede Centrale: al momento è responsabile della Segreteria di Presidenza e continua ad occuparsi di divulgazione, di traduzione e di organizzazione di eventi nazionali ed internazionali.

Laura Leonardi

Giornalista pubblicista e assegnista di ricerca, collabora con l'Ufficio comunicazione dell'INAF e lavora presso l'Osservatorio Astronomico di Palermo (INAF OAPa) nell'ambito dello sviluppo di tecnologie innovative e prodotti multimediali con applicazioni di realtà virtuale, realtà aumentata e di computer grafica per la diffusione della cultura scientifica e la valorizzazione del patrimonio storico-scientifico.

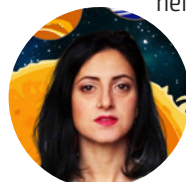


Marco Malaspina

Giornalista professionista, lavora all'Ufficio comunicazione dell'Inaf, dove dirige la testata online Media Inaf. In passato ha insegnato al Master in comunicazione della scienza della Sissa, ha condotto il programma radiofonico Pigreco Party, è stato tra i fondatori di formicablu e ha collaborato per anni come freelance con numerose testate, soprattutto per le pagine di salute del settimanale Oggi. È l'autore di La scienza dei Simpson (Sironi, 2007).

Claudia Mignone

Astrofisica e comunicatrice scientifica, lavora come tecnologa nell'area comunicazione e divulgazione presso la sede centrale dell'INAF a Roma. In passato, ha lavorato per dieci anni alla comunicazione delle missioni scientifiche dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) nei Paesi Bassi.



Barbara Olmi

Ricercatrice INAF dal 2020, si occupa di astrofisica teorica delle alte energie. Diplomata

alla scuola internazionale di comics, per passione si dedica a progetti di grafica per Play inaf.

Serena Pastore

Ingegnere elettronico, lavora presso INAF Padova come tecnologo ICT, per molti anni nelle infrastrutture di calcolo a supporto della ricerca astrofisica, ma coinvolta in attività di terza missione per disseminazione e trasferimento tecnologico. Attualmente docente a contratto presso Università di Ferrara, dal 2014 lavora come esperto indipendente nella valutazione e monitoraggio in programmi comunitari di ambito ricerca e innovazione ed educativo e formativo.



Agatino Rifatto

Astronomo presso l'INAF/Osservatorio Astronomico di Capodimonte, Napoli (OACNA) dal 1990. Laureato in Astronomia presso Università degli Studi di Padova. Componente del Consiglio Direttivo e Tesoriere della Società Astronomica Italiana (SAIt). Professore a contratto di Astrofisica all'Università di Salerno dal 2002 al 2008. Correlatore di tesi di Laurea e di dottorato presso l'Università Federico II di Napoli e l'Università di Padova. Responsabile delle attività D&D dell'INAF/OACNA. Organizzatore e Direttore di Corsi di Formazione per docenti e Scuole Estive per studenti della SAIt.



Rachele Toniolo

Studentessa di dottorato in Astrofisica presso l'Università di Bologna. Si occupa dello studio e sviluppo di nuove risorse didattiche inerenti la radioastronomia, sfruttando diverse metodologie innovative, con particolare attenzione all'apprendimento tramite il gioco (game based learning).



Ginevra Trinchieri

Astrofisica interessata allo studio delle galassie e degli ammassi di galassie, delle loro proprietà e della loro evoluzione. Si occupa anche di comunicazione della scienza e della salvaguardia del patrimonio storico scientifico dell'INAF. Rappresentante Nazionale presso International Astronomical Union.

