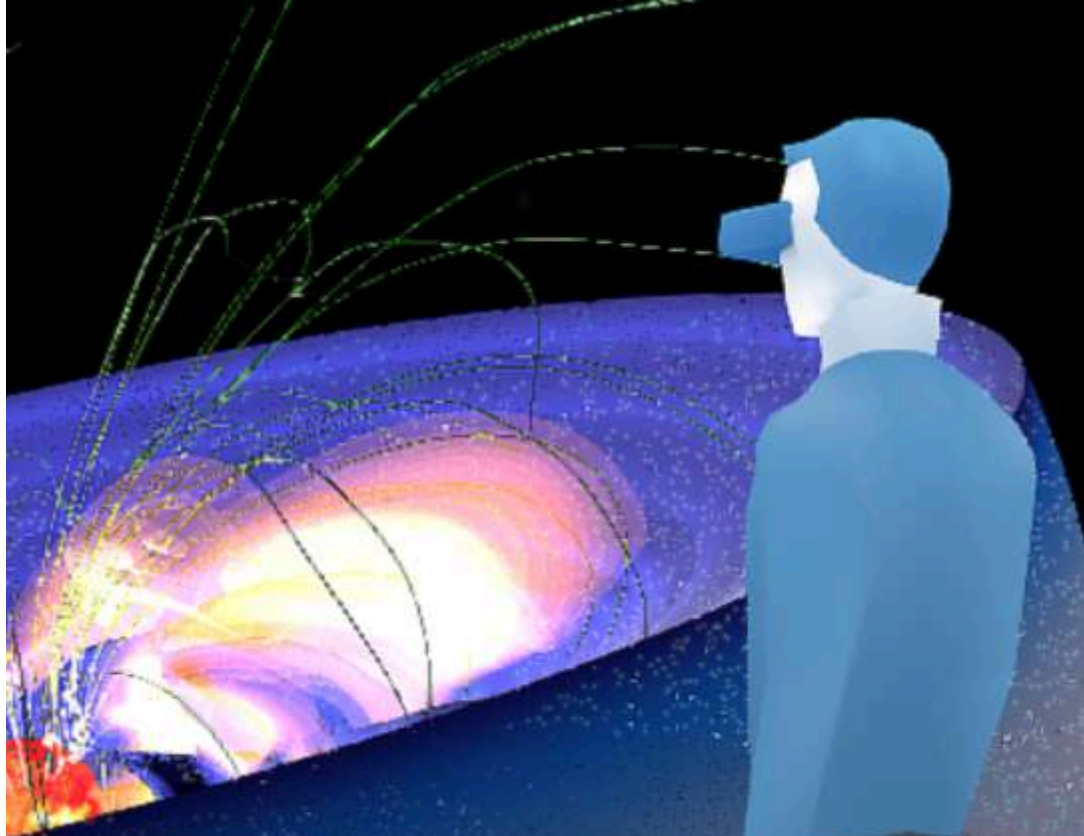




Rapporti Tecnici INAF INAF Technical Reports

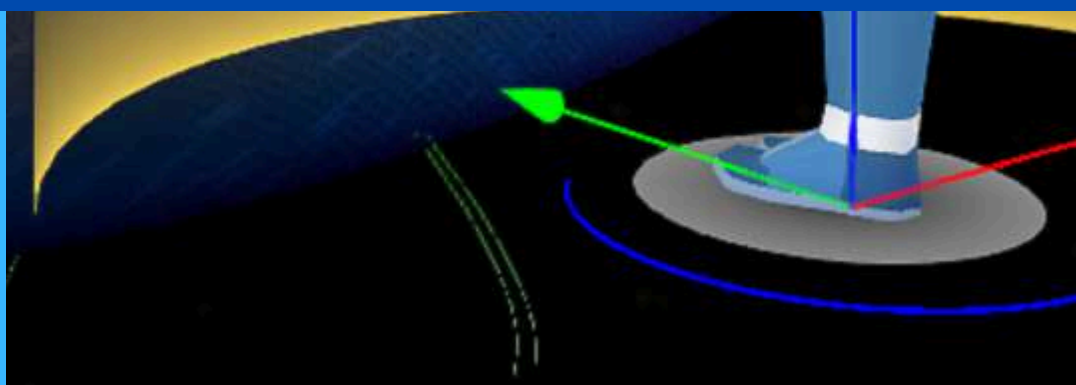
Number	340
Publication Year	2025
Acceptance in OA@INAF	2025-04-07T12:44:51Z
Title	Tirocini accademici per comunicare la ricerca astronomica attraverso le Tecnologie innovative - 2020/2025
Authors	LEONARDI, Laura
Affiliation of first author	O.A. Palermo
Handle	http://hdl.handle.net/20.500.12386/37037 , https://doi.org/10.20371/INAF/TechRep/340



“TIROCINI ACCADEMICI PER COMUNICARE LA RICERCA ASTRONOMICA ATTRAVERSO LE TECNOLOGIE INNOVATIVE”

2020-2025

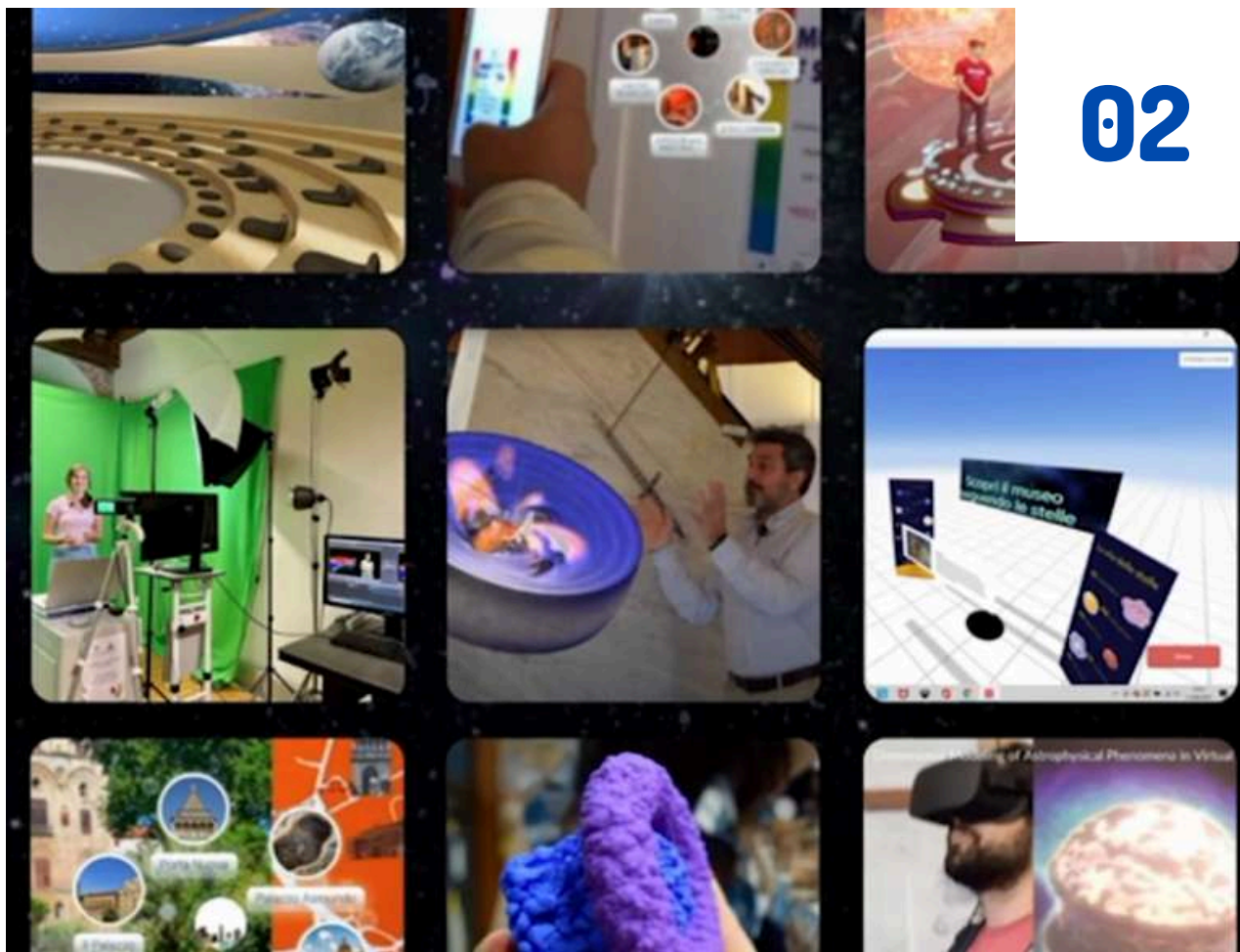
ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA / UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO



AUTRICE:

LAURA LEONARDI

INAF OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI PALERMO



ABSTRACT

L'idea di attivare tirocini accademici nell'ambito delle nuove tecnologie di Realtà Aumentata (AR) e Realtà Virtuale (VR) per la comunicazione delle scienze rappresenta un'opportunità unica per gli studenti di fisica. Questi strumenti innovativi offrono modalità coinvolgenti e interattive per divulgare concetti scientifici complessi, rendendoli accessibili a un pubblico più ampio. Partecipare a tali tirocini consente agli studenti di sviluppare competenze trasversali, combinando la conoscenza disciplinare con abilità tecnologiche e comunicative sempre più richieste nel mondo del lavoro.

Erogati fin dal 2020, il progetto di tirocinio dal titolo “**Comunicare la ricerca astronomica attraverso le tecnologie innovative**”, attualmente un unicum in INAF, prepara gli studenti a diventare protagonisti nella promozione della cultura scientifica attraverso l'uso di tecnologie all'avanguardia.

Mostriamo i risultati, i progetti realizzati dai tirocinanti e le azioni future.

GENESI

Come tutto è iniziato

In qualità di assegnista di ricerca nel campo delle nuove tecnologie per la comunicazione dell'astronomia, mi è stato proposto dal mio istituto di ricerca, l'INAF Osservatorio Astronomico di Palermo, di attivare dei tirocini rivolti a studenti di Fisica e Ingegneria, con un **focus innovativo**: l'applicazione delle nuove tecnologie di Realtà Aumentata (AR) e Realtà Virtuale (VR) nel campo della comunicazione scientifica.

Questa iniziativa nasce da una constatazione tanto comune quanto cruciale: molti ricercatori, pur essendo straordinari studiosi e specialisti nel proprio ambito, faticano a comunicare efficacemente le proprie scoperte e idee a un pubblico più ampio, sia esso composto da colleghi, istituzioni o il pubblico generale. La scarsa capacità di tradurre la complessità scientifica in contenuti comprensibili e coinvolgenti può limitare l'impatto e la comprensione della ricerca.

Le tecnologie AR e VR rappresentano strumenti all'avanguardia che possono trasformare il modo in cui trasmettiamo concetti scientifici complessi. Grazie a simulazioni immersive e interattive, è possibile creare esperienze che non solo catturano l'attenzione, ma migliorano significativamente la comprensione e l'accessibilità dei contenuti scientifici.

Il tirocinio ha l'obiettivo di formare gli studenti su due fronti principali:

1. **Sviluppo Tecnologico**: Acquisire competenze pratiche per progettare e implementare soluzioni AR e VR.
2. **Comunicazione Scientifica**: Applicare queste tecnologie per migliorare la presentazione e divulgazione di risultati scientifici, abbattendo le barriere tra ricercatore e pubblico.

Questa proposta rappresenta un'opportunità unica per combinare competenze tecniche avanzate con una riflessione strategica sulla comunicazione, favorendo una formazione completa e all'avanguardia per i professionisti del domani.

Un esperimento efficace

Inizialmente, non sapevamo se questa idea di tirocinio avrebbe funzionato. Si trattava di un approccio nuovo, che combinava **aspetti tecnologici e comunicativi**, e non avevamo certezza su come sarebbe stato accolto dagli studenti e dalle realtà accademiche coinvolte. Proprio per questo, abbiamo deciso di proporre un primo tirocinio in formato ridotto, della durata di sole 25 ore.

L'obiettivo era duplice: da un lato, permettere agli studenti di avere un assaggio concreto delle potenzialità delle tecnologie AR e VR, così come quelle della robotica educativa, applicate alla comunicazione scientifica; dall'altro, raccogliere feedback per capire se questa direzione potesse essere vincente.

Il risultato è stato sorprendente: il tirocinio ha riscosso un grande successo di gradimento.

I primi due studenti che hanno accettato di intraprendere questo percorso si sono dimostrati entusiasti, apprezzando sia la possibilità di lavorare su strumenti innovativi, sia il focus sull'importanza di una comunicazione chiara ed efficace nel contesto scientifico.

Molti hanno espresso il desiderio di approfondire ulteriormente i temi trattati, sottolineando il valore di un **approccio che unisce competenze tecniche e soft skills**.

Questo successo ci ha dato la spinta necessaria per considerare l'espansione di questa iniziativa, puntando su tirocini più strutturati e di durata maggiore.

L'importanza strategica di questi tirocini per INAF

Sia dal punto di vista formativo che istituzionale, dei tirocini con queste tematiche rappresentano un'opportunità unica per formare una nuova generazione di professionisti in grado non solo di eccellere nella ricerca scientifica, ma anche di comunicare con efficacia i risultati delle loro attività.

Investire in questa direzione significa rafforzare la missione dell'INAF di promuovere la conoscenza e la comprensione del cosmo e grazie alle tecnologie della Realtà Aumentata e Virtuale, è possibile sviluppare strategie di comunicazione che rendano le scoperte scientifiche accessibili e coinvolgenti, anche per chi non ha competenze tecniche specifiche. Questo tipo di comunicazione può attrarre un pubblico più ampio, ispirare le giovani generazioni e favorire una maggiore consapevolezza sul valore della ricerca astrofisica.

Inoltre, l'integrazione tra tecnologia e comunicazione scientifica offre all'INAF l'**opportunità di consolidare il proprio ruolo come ente di riferimento non solo nella ricerca, ma anche nell'innovazione didattica e divulgativa**. In un contesto competitivo, dove le collaborazioni internazionali e i finanziamenti sono sempre più legati all'impatto pubblico dei progetti, un'iniziativa come questa può rappresentare un vantaggio significativo.

Investire di più in questa strada significa costruire un ponte tra scienza e società, garantendo che le scoperte dell'INAF non solo si diffondano all'interno della comunità scientifica, ma raggiungano e ispirino anche studenti, pubblico generico, italiano e non solo.

STRUTTURA

06

Il tirocinio è stato progettato in modo da rispondere a due focus distinti e complementari e per massimizzare l'esperienza formativa degli studenti:



Tecnologia

Un primo obiettivo è quello di introdurre gli studenti alle tecnologie di Realtà Aumentata (AR) e Realtà Virtuale (VR). Attraverso attività pratiche e tutorial guidati, i tirocinanti apprendono come utilizzare strumenti software e hardware avanzati per sviluppare applicazioni interattive. Questo include la progettazione di ambienti virtuali immersivi e la creazione di contenuti che possano rappresentare concetti scientifici complessi in modo intuitivo e visivamente coinvolgente.



Comunicazione

Parallelamente, il tirocinio si concentra sulla comunicazione scientifica. Gli studenti imparano a trasformare le loro conoscenze tecniche e scientifiche in messaggi chiari e coinvolgenti sia per un pubblico di colleghi che per il vasto pubblico. Questo aspetto stimola la riflessione sui diversi modi in cui la scienza può essere raccontata, valorizzando la dimensione umana e narrativa della ricerca.



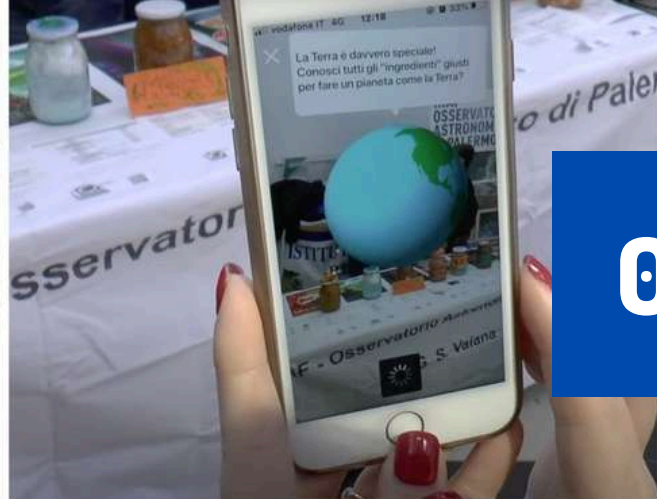


Rapporto tutor-tirocinante

Il lavoro si articola in momenti di confronto costante, in cui il tirocinante ha la possibilità di proporre idee, ricevere feedback e riflettere sui progressi compiuti. Questo dialogo continuo favorisce un apprendimento attivo, dove l'esperienza sul campo diventa il principale veicolo di crescita.

I tirocinanti, a loro volta, apportano un contributo significativo al progetto, grazie alla loro creatività e al loro entusiasmo nell'esplorare nuove metodologie innovative. Il rapporto è bidirezionale, nasce una collaborazione che permette di costruire un ambiente di lavoro dinamico, dove il tutor non è solo un supervisore, ma un collega nel processo di apprendimento e sviluppo.





08

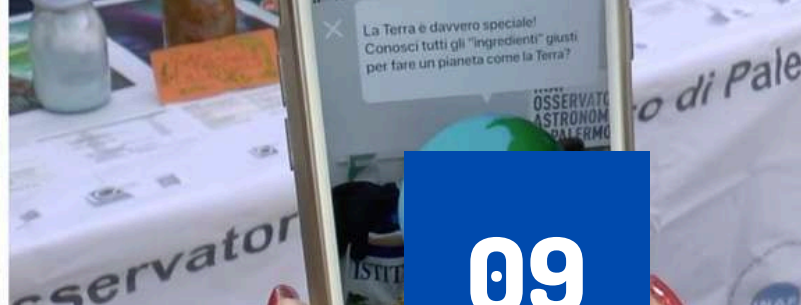


PRODUCT OVERVIEW

I progetti presentati in questo report sono il risultato di un lavoro creativo e scientifico, che ha visto l'impiego di soluzioni innovative per rendere l'astronomia più accessibile e coinvolgente. La loro diversità e completezza ne fanno un esempio concreto di come le tecnologie emergenti possano rivoluzionare il nostro approccio all'apprendimento e alla scoperta del cosmo.

Ogni progetto è stato realizzato in modo unico, con l'obiettivo di esplorare l'uso delle tecnologie della AR e VR e il modo in cui queste possono raccontare le meraviglie del cosmo e la ricerca scientifica.

Dal 2020 a oggi, i progetti sono stati caratterizzati da una grande originalità, riflettendo l'adattabilità e la potenzialità di AR e VR nell'educazione e nella divulgazione scientifica e la personalità di ogni singolo tirocinante. Ogni esperienza è stata progettata per essere non solo visivamente accattivante, ma anche educativa e interattiva, offrendo agli utenti un'esperienza che sa unire scienza e tecnologia.



09

ROBOTICA EDUCATIVA PER EVENTI PUBBLICI

Supporto alle attività per il pubblico con laboratori che fanno uso di robotica educativa.

FAR CONOSCERE LE SIMULAZIONI DEL PROGETTO 3DMAPVR

Redazione di un catalogo con schede descrittive di simulazioni di ambienti e fenomeni astrofisici.

IL SISTEMA SOLARE IN REALTÀ AUMENTATA

Realizzato con Zapworks, si attiva senza scaricare alcuna applicazione.

LA MISSIONE VOYAGER NEL METAVERSO

Realizzato con Frame, un tour virtuale nel metaverso, web-based e interattivo.

LE LUNE DEL SISTEMA SOLARE NEL METAVERSO

Realizzato con Frame, un tour virtuale nel metaverso, web-based e interattivo.

IL CICLO DELLE STELLE CON MERGE CUBE

Realizzato con Cospaces Edu e Merge Cube.

* per privacy non riportiamo in questo report i nomi dei tirocinanti ma li definiremo come: Tirocinante 1, 2, ecc.

TIROCINANTE 1

10

ROBOTICA EDUCATIVA PER EVENTI PUBBLICI



Le attività si sono svolte in un contesto laboratoriale, dove i bambini, sotto la guida della tirocinante 1, hanno utilizzato kit di robotica educativa - Ozobot Evo - per programmare i piccoli robot. Queste esperienze hanno stimolato la loro curiosità e creatività, permettendo loro di comprendere concetti di base di programmazione e astronomia in modo pratico e divertente.

L'integrazione della robotica educativa nelle attività ha avuto l'obiettivo di favorire lo sviluppo di competenze trasversali, come il problem-solving, il lavoro di squadra e il pensiero critico. La tirocinante ha avuto la possibilità di testare e adattare le attività in base alle esigenze dei bambini, creando un ambiente di apprendimento dinamico, sperimentando così come applicare in modo concreto la propria attività e stimolando l'interesse dei bambini per la scienza e la tecnologia.



NOTA: Questo è il primo dei due tirocini sperimentali da 25 ore attivato.

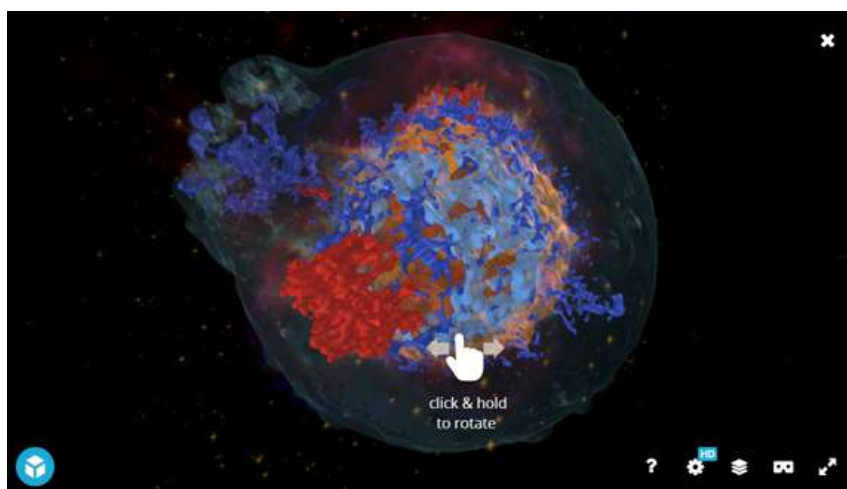
LE SIMULAZIONI DEL PROGETTO 3DMAPVR

Questo secondo tirocinio è stato svolto in modalità online a causa della pandemia. Non potendo usufruire del Visore VR e non potendo incontrarci in presenza, abbiamo pensato di realizzare un lavoro più teorico ma utile alla diffusione dei modelli 3D realizzati in seno al progetto INAF 3DMAPVR. Queste simulazioni sono state realizzate per fornire un'esperienza visiva e interattiva, che permettesse di esplorare concetti complessi dell'astronomia in modo più accessibile.

Le simulazioni sono pubblicate su Sketchfab, una piattaforma online che consente la visualizzazione e l'interazione con modelli 3D in tempo reale.

Ogni scheda del catalogo, redatto dal tirocinante come materiale interno, fornisce una descrizione dettagliata del fenomeno astronomico rappresentato, insieme a un link che consente di visualizzare direttamente la simulazione su Sketchfab.

Alcuni di questi testi sono stati utilizzati per diffondere la scienza che si cela dietro i modelli 3D e sono stati pubblicati su Play INAF, la piattaforma di didattica innovativa dell'INAF.



PUBBLICAZIONE

Il resto di supernova Cassiopea A, pubblicato su Play INAF nella sezione "Realtà Virtuale"

NOTA: Questo è il secondo dei due tirocini sperimentali da 25 ore attivato.

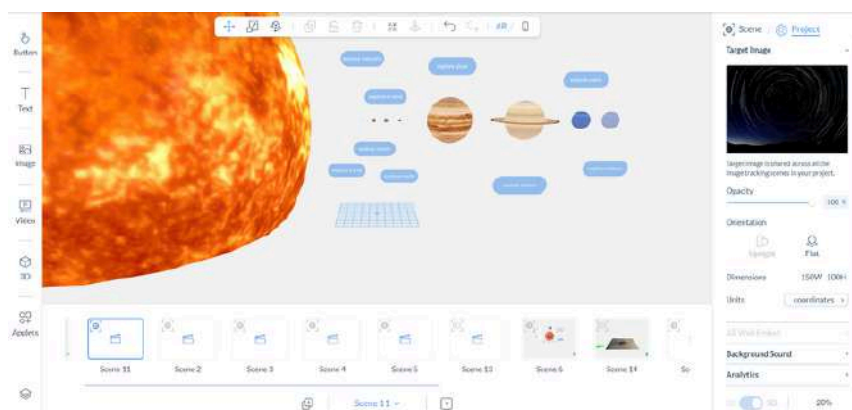
IL SISTEMA SOLARE IN REALTÀ AUMENTATA

Il progetto ha fornito un'esperienza didattica interattiva sul Sistema Solare attraverso l'utilizzo della realtà aumentata (AR). Grazie alla piattaforma Zapworks, è stata sviluppata un'applicazione che permette di visualizzare e interagire con i principali corpi celesti del nostro sistema planetario in un contesto tridimensionale immersivo e coinvolgente. Questo approccio innovativo intende favorire l'apprendimento scientifico rendendolo accessibile a diverse fasce di pubblico, soprattutto al target delle scuole.

Ogni pianeta, luna e il Sole sono stati rappresentati con modelli tridimensionali realizzati – più o meno – in scala e integrati con texture ad alta definizione.

Gli utenti possono accedere ai contenuti attraverso marker stampati e nascosti all'interno di un'immagine e QR code, che attivano l'applicazione direttamente sui loro dispositivi mobili.

Il progetto è stato testato in contesti educativi e divulgativi, ottenendo feedback positivi in termini di coinvolgimento e apprendimento. Gli utenti hanno particolarmente apprezzato la possibilità di esplorare i corpi celesti in modo dinamico e intuitivo, rispetto ai tradizionali metodi più statici.



PUBBLICAZIONE

Il Sistema solare in 3D con Zapworks, pubblicato su Play INAF nella sezione "Realtà Aumentata"

LA MISSIONE VOYAGER NEL METAVERSO

Il progetto è stato pensato per raccontare la straordinaria avventura del programma Voyager, una missione spaziale della Nasa partita nella seconda metà degli anni '70, con l'obiettivo di mandare delle sonde a visitare tutti e quattro i giganti gassosi del Sistema solare: Giove, Saturno, Urano e Nettuno. Utilizzando il metaverso come piattaforma narrativa interattiva - con Frame, un ambiente virtuale collaborativo e immersivo - è stato possibile creare uno spazio dedicato in cui utenti di tutto il mondo possono esplorare i momenti salienti di questa storica missione.

Gli utenti possono esplorare modelli 3D delle sonde Voyager, interagire con riproduzioni virtuali dei dati raccolti durante i sorvoli planetari, ascoltare audio per approfondire la comprensione della missione.



PUBBLICAZIONE

La missione Voyager nel Metaverso, pubblicato su Play INAF nella sezione "Realtà Virtuale"

LE LUNE DEL SISTEMA SOLARE NEL METAVERSO

Il progetto offre un'esperienza immersiva unica, combinando scienza e tecnologia per esplorare le lune più affascinanti del nostro sistema solare e scoprirne le caratteristiche. Grazie alle potenzialità del metaverso fornite dal software Frame, i partecipanti alla mostra virtuale potranno visitare le sale arricchite da video, modelli 3D audio e simulazioni che riproducono le superfici e le caratteristiche di corpi celesti come Europa, Titano ed Encelado. Questo viaggio interattivo permette di scoprire i segreti delle lune ghiacciate, i potenziali oceani sotterranei, tutto all'interno di un ambiente digitale condiviso. Il progetto mira a ispirare curiosità e approfondire la comprensione del nostro sistema solare attraverso un approccio innovativo e coinvolgente.

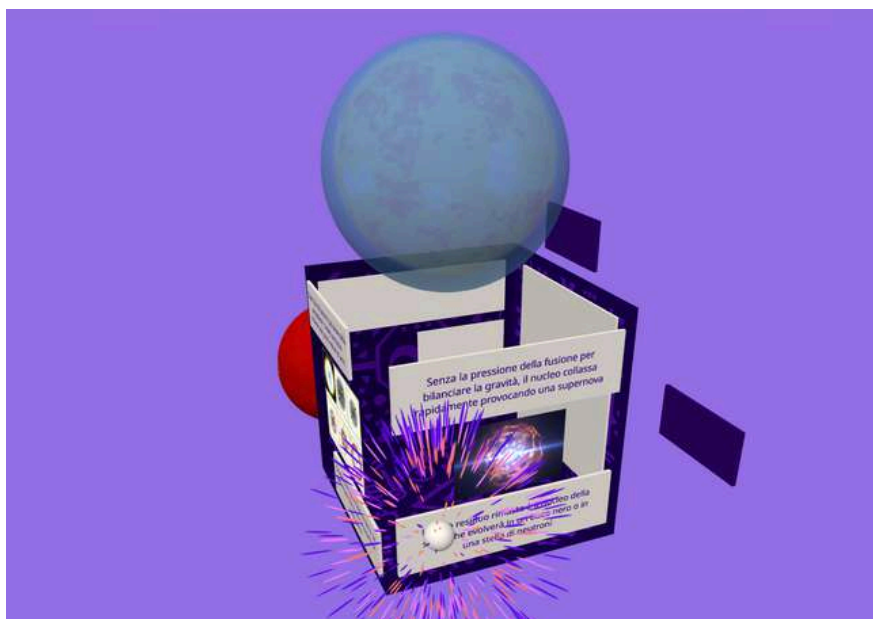


PUBBLICAZIONE

Le lune del sistema solare nel Metaverso, pubblicato su Play INAF nella sezione "Realtà Virtuale"

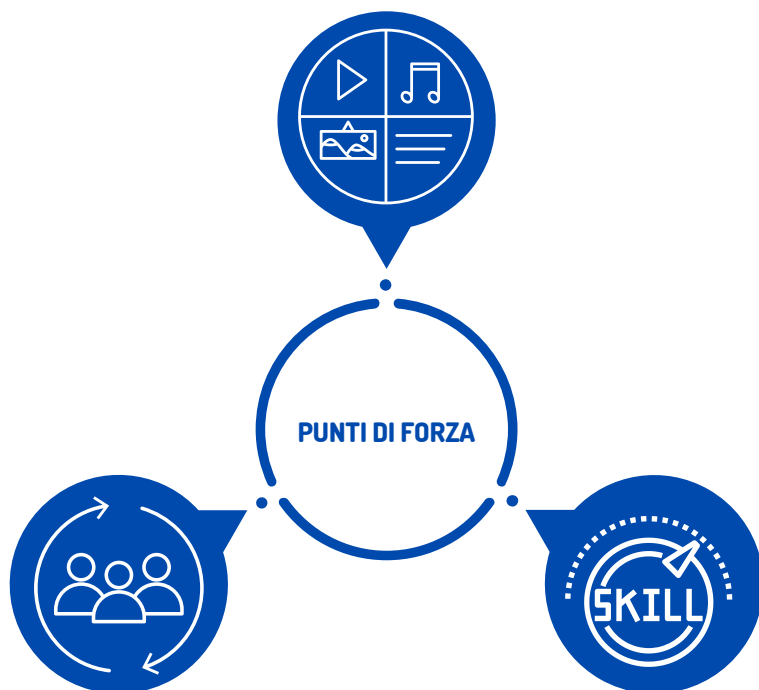
IL CICLO DELLE STELLE CON MERGE CUBE

Questa esperienza in realtà aumentata permette di approfondire il processo di evoluzione stellare, esplorando nel dettaglio i diversi percorsi evolutivi e le fasi finali di due stelle. Ogni fase del ciclo vitale è rappresentata con modelli tridimensionali in AR, accompagnati da immagini esplicative e descrizioni dettagliate che guidano l'utente nella comprensione dei fenomeni astrofisici. Grazie alla navigazione interattiva, è possibile esaminare le tappe evolutive ruotando il MergeCube (cubo interattivo dotato di marker per il riconoscimento della AR), immergendosi in un viaggio scientifico che unisce apprendimento e tecnologia. Questa esperienza consente di visualizzare con chiarezza i complessi processi stellari, offrendo un modo coinvolgente e intuitivo per esplorare l'universo.



PUBBLICAZIONE

Stelle 3D tra le mani, pubblicato su Play INAF nella sezione "Realtà Aumentata".



Approccio Innovativo e Multimediale

Il tirocinio integra tecnologie all'avanguardia come la realtà aumentata e virtuale, offrendo strumenti moderni per la divulgazione scientifica. Questo approccio stimola l'interesse rendendo la comunicazione astronomica più coinvolgente e accessibile.

Sviluppo di Competenze Trasversali

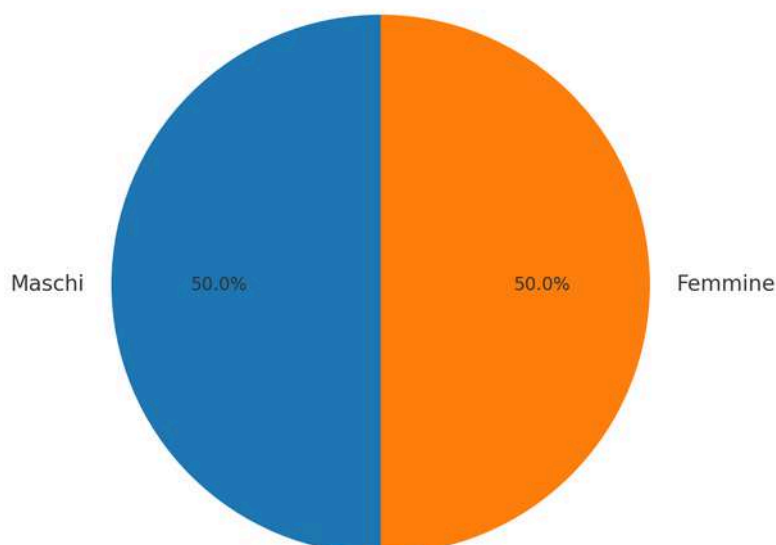
I partecipanti acquisiscono competenze pratiche nella creazione di contenuti multimediali, nella gestione di tecnologie avanzate e nella comunicazione scientifica. Tali abilità sono altamente spendibili in ambiti lavorativi diversi, sia nella scienza che nella tecnologia e nei media.

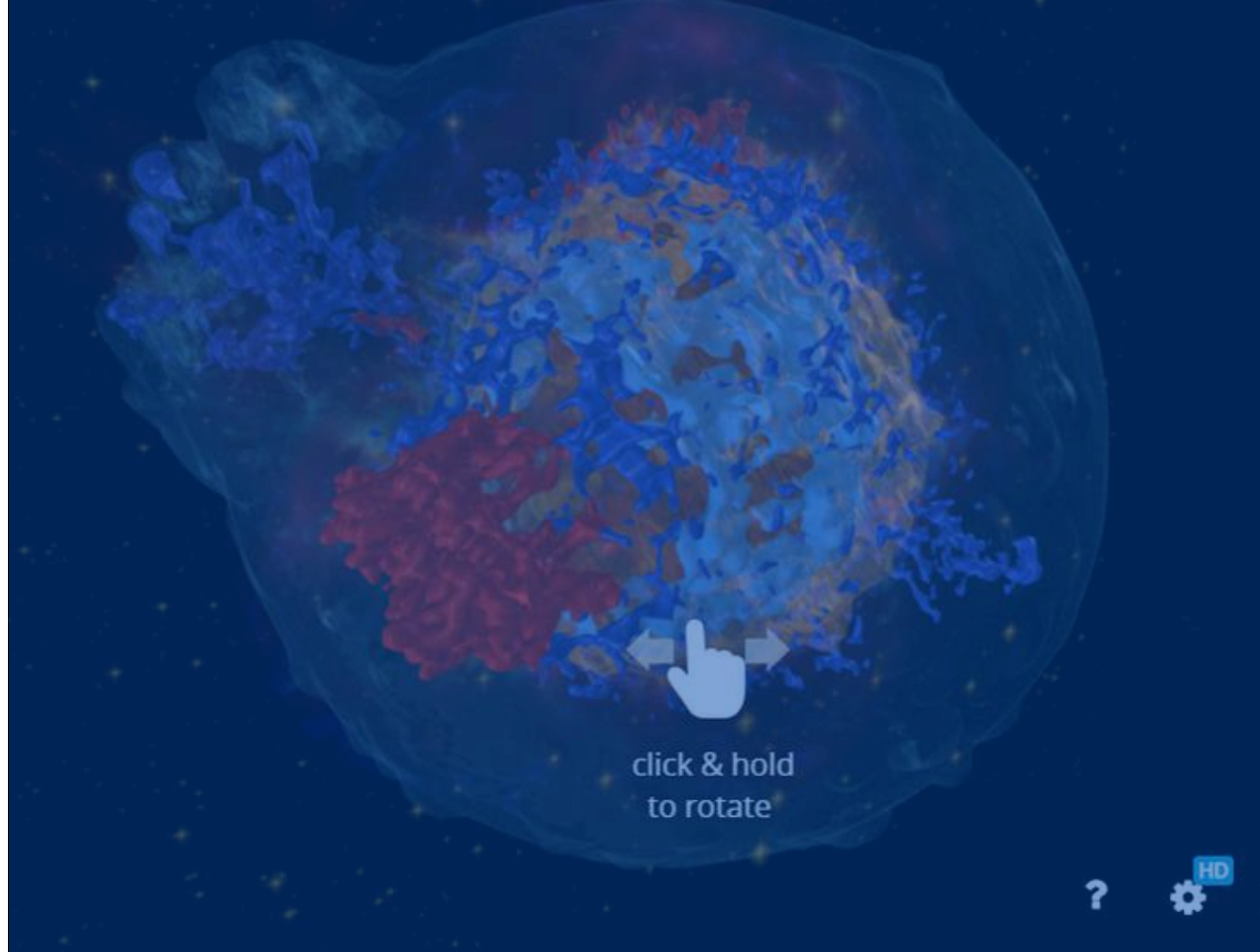
Focus su Inclusività e Accessibilità

Il progetto mira a rendere i contenuti scientifici comprensibili e interessanti per un pubblico ampio e diversificato. Utilizzando strumenti innovativi, promuove l'educazione scientifica e la passione per l'astronomia in modo inclusivo e interattivo.

Genere dei tirocinanti

Ad oggi, la partecipazione ai tirocini risulta equamente distribuita tra maschi e femmine, con un totale di 3 partecipanti per ciascun genere. Questa parità riflette un impegno verso un ambiente inclusivo e bilanciato, promuovendo uguali opportunità di apprendimento per tutti.





Auspichiamo che questa tipologia di tirocini, che unisce l'innovazione tecnologica alla divulgazione scientifica, possa essere adottata e replicata in tutte le sedi dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF). Tali iniziative non sono solo fondamentali per avvicinare il grande pubblico alla ricerca astronomica, ma risultano cruciali, soprattutto, per i ricercatori stessi. Offrono infatti l'opportunità di sviluppare competenze nella comunicazione scientifica, di confrontarsi con nuove tecnologie e di ampliare la propria capacità di trasmettere il valore delle proprie ricerche. La diffusione su scala nazionale di progetti di questo tipo contribuirebbe a rafforzare il ruolo dell'INAF come centro di eccellenza nella promozione della scienza, ispirando nuove generazioni e consolidando il legame tra ricerca e società.

PERSONE

09



LAURA LEONARDI
TUTOR AZIENDALE
Assegnista di Ricerca



ANTONIO MAGGIO
REFERENTE TIROCINI INAF/UNIPA
Primo Ricercatore



LAURA DARICELLO
RESPONSABILE LOCALE D&D
Prima Tecnologa



MARIO G. GUARCELLO
CONSULENTE SCIENTIFICO
Primo Ricercatore

CONTATTI

Laura Leonardi

laura.leonardi@inaf.it

Antonio Maggio

antonio.maggio@inaf.it

Laura Daricello

laura.daricello@inaf.it

Mario G. Guarcello

mario.guarcello@inaf.it