

**PRIN DIV**

**VIRTUAL REALITY AND AUGMENTED REALITY FOR  
SCIENCE, EDUCATION AND OUTREACH**

**REPORT 3 – Aprile 2022 / Settembre 2022**

Il Direttore Scientifico ha comunicato (Prot. n. 0014451 del 26/09/2022 - AOO:INAF-CLE - Classif. III/2) che in ragione dei disagi causati dall'emergenza pandemica nel corso del 2021 e nella prima parte del 2022 la scadenza dei programmi di ricerca a carattere scientifico (RIC), Tecnologico (TEC) e divulgativo (DIV) (Bando PrIN-INAF 2019) è prorogata di dodici mesi e pertanto **il progetto "Virtual Reality and Augmented Reality for Science, Education and Outreach" scadrà il 24 febbraio 2024.**

Tra i punti da portare avanti nel periodo aprile/settembre 2022 avevamo indicato:

- Popolare di contenuti la pagina web del progetto e le sezioni AR e VR sul sito PLAY.
- Organizzare il congresso "Realtà Virtuale e Realtà Aumentata per la diffusione dell'astronomia: nuove frontiere e nuove sfide".
- Organizzare le presentazioni aziendali e dei centri di ricerca.
- Realizzare la parte in AR della guida "Palermo. Seconda stella a destra", in collaborazione con Bas Bleu Illustrations.
- Sviluppare in sinergia con le sedi coinvolte prodotti AR e VR, legati a scienza, didattica, divulgazione, PCTO, astro-turismo, musei / facilities INAF.
- Il team coinvolto nel progetto deve imparare ad ottenere i DOI per i prodotti / progetti sviluppati (Leonardi).

Cosa è stato fatto?

Laura Leonardi e Laura Daricello, in collaborazione con Bas Bleu Illustrations, stanno portando avanti il lavoro per "aumentare" la guida astronomica "Palermo. Seconda stella a destra". Al momento è completo un itinerario su cinque.

È stato firmato nel mese di maggio un accordo di collaborazione tra INAF OAPa e Istituto Euro-Mediterraneo di Scienza e Tecnologia (IEMEST), finalizzato allo svolgimento di attività congiunte di ricerca scientifica, innovazione, alta formazione e promozione culturale.

Il PI, insieme ai membri del SOC, del LOC e ai responsabili degli altri enti coinvolti, sta curando l'organizzazione del congresso "Realtà Virtuale e Realtà Aumentata per la diffusione dell'astronomia: nuove frontiere e nuove sfide", che si svolgerà a Palermo, nell'area di ricerca del CNR dal 28 novembre al 2 dicembre 2022.

Gli atti del congresso saranno pubblicati sulle VIDEO Memorie della Società Astronomica Italiana e inoltre, alla pubblicazione online verrà associato un piccolo numero cartaceo in inglese delle Memorie della Società Astronomica Italiana con una sintesi dei contenuti trattati, per dare testimonianza alla comunità estera di questo lavoro che si è iniziato a produrre da parte della comunità italiana.

Nella sede congressuale ci sarà un'area per i ricercatori e le aziende che vorranno esporre i loro hardware e software.

L'azienda di Roma Naumachia porterà un proiettore per ologrammi e illustrerà gli applicativi che hanno realizzato.

Nella giornata dell'1 dicembre, presso la sede dello IEMEST sarà possibile fare l'esperienza immersiva della CAVE e provare in prima persona il Codymaze.

Per quanto riguarda il punto "Organizzare le presentazioni aziendali e dei centri di ricerca", verrà trattato durante il congresso dove CNR, CINECA, INGV, ISPRA e varie

università presenteranno le loro attività innovative e diverse aziende ci faranno conoscere i loro hardware e i loro prodotti.

Laura Leonardi ha inserito nuovi contenuti innovativi sul sito Play di Inaf nelle sezioni dedicate alle risorse sviluppate in realtà aumentata e in realtà virtuale.

### **Tra le attività svolte all'interno del PRIN in questo semestre:**

#### **CORSI:**

Per il trasferimento di competenze all'interno di INAF sono stati organizzati i seguenti corsi:

- **Come organizzare un tour virtuale con Lapentor** – F. Di Giacomo, 6 maggio 2022
- **Grafica a portata di mano con Canva** – L. Leonardi, 31 maggio 2022
- **Metaverse. Didattica interattiva in realtà aumentata** – L. Leonardi, 7 e 10 giugno 2022
- **Effetti interattivi con iMovie, tips and tricks** - L. Leonardi, 21 giugno 2022

grazie ai quali Laura Daricello ha prodotto un'esperienza in AR per esplorare il sistema solare e Agatino Rifatto ha realizzato un'attività in AR per imparare a distinguere le galassie e scoprire di più sulle loro caratteristiche. Entrambe le attività sono raggiungibili dal sito del PRIN VR.

#### **PROGETTI:**

Alcuni ricercatori del PRIN sono stati coinvolti nel progetto "Dalla ricerca alla scuola e alla società: rivoluzione tecnologica e iniziative di e-education", finanziato dell'Assessorato dell'istruzione e della formazione professionale della Regione Siciliana (DDS n. 2323 del 20/10/2021) di cui la scuola di Giarre è PI e l'INAF OAPA sono partner, insieme all'Associazione Centro Ricerca Innovazione Tecnologica Informazione Comunicazione e Alta Formazione (CRITICA) di Castellammare del Golfo (TP) e il Centro di FORMazione MEDiterraneo per lo sviluppo (CEFORMED SRL) di Mazara del Vallo (TP). con il Liceo Statale "Leonardo" di Giarre.

Tra le attività svolte, Salvatore Orlando ha tenuto il seminario "La vita delle stelle in realtà virtuale" e Laura Leonardi e Federico Di Giacomo hanno tenuto dei corsi pratici sugli strumenti per sviluppare progetti in realtà aumentata, per realizzare un set per il green studio con chromakey o un tour virtuale con Lapentor.

Per ringraziare del lavoro svolto e per continuare le attività di didattica dell'astronomia iniziate nel corso del progetto, il Liceo Statale "Leonardo" di Giarre ha dato in comodato d'uso all'Osservatorio di Palermo un green studio e un nuovo visore oculus.

Nel dettaglio:

#### **HARDWARE**

- Telo verde per green screen
- Fotocamera Panasonic Lumix DMC G7
- Treppiedi per fotocamera
- Batteria alimentata per fotocamera
- 2 x Softbox
- Scheda di cattura Elgate Stream Link Pro
- Visore Valve Index
- Computer ad alte prestazioni con scheda video 3070Ti
- 2 x monitor 4K
- Stream Deck, Mixer,

-Microfono

## SOFTWARE

OBS: Programma per la registrazione di video o per le dirette; SteamVR: strumento per l'utilizzo di contenuti in realtà virtuale con visore Valve Index; LIV: strumento per la mixed-reality; Stream Deck: software per la programmazione del dispositivo



### **Mostra virtuale “Look up! – Tocca il cielo con un dito”**

Tramite il progetto PRIN INAF “cosmic pages” e i fondi della legge 6/2000 la sezione Musei, archivi e biblioteche dell’INAF sta lavorando alla realizzazione di una mostra virtuale dal titolo “Look up! – Sfoglia il cielo con un dito”. Si tratta di un efficace strumento virtuale volto a valorizzare e dare massima diffusione dell’intera collezione di atlanti celesti, di cometografie e di selenografie conservati negli Osservatori dell’INAF. Tali opere, per la loro minuziosa cura, rappresentano testimonianze di rara bellezza che fondono arte, mitologia e scienza, oltre ad avere un ruolo di particolare importanza nella storia della cultura scientifica. La mostra virtuale è stata voluta e realizzata in modo tale che visitatori digitali possano sfogliare, esplorare e comprendere come è si è evoluta la nostra visione e conoscenza del cosmo, della Luna e dei pianeti. Il percorso virtuale mostra parte dalle 1022 stelle dell’Almagesto di Tolomeo per poi muoversi attraverso le osservazioni del cielo fatte all’inizio dell’era dei telescopi, e arrivare alle esplorazioni della Luna e di Marte. Sfruttando realtà virtuale e le più avanzate tecnologie i visitatori possono esplorare il contenuto scientifico e culturale degli atlanti stellari e cartografici, interagendo con essi e ottenendo informazioni sugli strumenti utilizzati per osservare e misurare le stelle, sulla cosmologia del tempo e l’ambiente culturale in cui sono stati prodotti. Inoltre, i visitatori sono guidati in una lettura astronomica, storica e artistica della mostra, attraverso una narrazione multi-messaggera e immersiva.

## **EVENTI**

### **Notte dei Ricercatori**

A Palermo l’OAPa ha aderito a SHARPER e, tra le altre attività, ha presentato:

- “StarBlast: un tour virtuale di ciò che rimane dell’esplosione di una stella” mostrando una app in realtà virtuale, sviluppata dall’INAF OAPa e da UNIPA, che mostra la struttura dei resti di supernova e delle pulsar wind nebula più studiate.
- Science4All”, mostrando modelli in 3D di oggetti astrofisici in portachiavi con codici QR per la realtà aumentata e stampe 3D ad alta risoluzione sviluppati da ricercatrici e ricercatori di INAF OAPa, nel contesto di un progetto per favorire l’inclusione e l’accessibilità ai risultati scientifici.

A Bologna per il progetto Ripensaci-Society di cui INAF-OAS è partner, è stato allestito un punto di VR con Oculus Rift “viaggio nella nebulosa di Orione”.

La realtà virtuale, la realtà aumentata e gli ologrammi sono stati utilizzati inoltre in numerose attività divulgative.

### **Premio Basile 2022**

A febbraio 2022 sono stati realizzati due gadgets dotati di realtà aumentata realizzati da Laura Leonardi, per supportare la Giornata Internazionale delle Donne e delle Ragazze nella Scienza e il progetto “Astronomia a Scuola”, il cui referente è Laura Leonardi. Il progetto è stato selezionato tra più di mille progetti dal Comitato Scientifico della XX Edizione del Premio Basile per la Formazione nella P.A. ed ha conferito all’INAF Osservatorio Astronomico di Palermo la Segnalazione di Eccellenza per la Sezione “Processi e Progetti Formativi”. La cerimonia di premiazione a Siracusa il 20 maggio 2022 durante i quali sono state illustrate anche le attività sviluppate dall’Inaf che utilizzano le nuove tecnologie come la realtà virtuale e la realtà aumentata e sono stati mostrati i gadgets realizzati.

### **Lo spazio di Padova**

Dal 3 al 15 settembre 2022 la Galleria Cavour di Padova ha ospitato la mostra “Lo spazio di Padova”, un ambizioso progetto che vuole far confrontare il pubblico con gli elementi dei futuri habitat spaziali, tute, attrezzature, strumenti. Tra i vari elementi presenti all’interno della mostra l’INAF di Padova ha esposto tre tappeti quadrati, di 3 metri lato, rappresentati Luna e Marte (uno per ogni emisfero marziano) con realtà aumentata annessa. I visitatori, scansionando con il proprio cellulare alcune parti della superficie lunare o marziana, possono vedere sui propri dispositivi alcune modelli 3D della LEM, del Saturn V o ancora della superficie marziana come crateri, valli e molto altro.

### **PARTECIPAZIONI A CONGRESSI**

Global Hands-on Universe Conference 2022, 21-25 Agosto, con il talk: *StarBlast: a virtual reality tour of the outcome of stellar explosions*, L. Leonardi, il team 3DMAP-VR <https://handsonuniverse.org/ghou2022/programme/#1660910019595-48a7a49d-4f2e>

Garr Conference “CondiVisioni: la rete come strumento per costruire il futuro”, 18-20 maggio, Palermo, con due talk: *Realtà Aumentata e Virtuale al museo: l’esperienza del Museo della Specola di Palermo* di Leonardi, Daricello, Speciale, e *La vita delle stelle in 3D: ambienti digitali per la ricerca scientifica e la didattica dell’astronomia* di Leonardi, Daricello, Orlando et al. e partecipazione al talk *La prima online Code Hunting Game internazionale nei luoghi dell’astrofisica* di Mignone, Sandri et al. <https://www.eventi.garr.it/it/conf22/programma>

### **PRODOTTI**

Nell’ambito del progetto **ASTRI** e delle attività di outreach ad esso collegate, è stato realizzato un **prodotto in realtà aumentata** usando la piattaforma Zappar. I codici

necessari alla fruizione sono stati riprodotti su un roll-up dedicato ad ASTRI e, in occasione del festival di Genova, saranno presenti anche sui segnalibri che verranno distribuiti come gadget ai partecipanti al laboratorio presentato dal gruppo INDACO al festival. Il prodotto è stato ideato e realizzato da Giuseppe Fiasconaro, Nino La Barbera e Pierluca Sangiorgi.

### **Video Olografici**

Sono stati pubblicati tre video olografici con i modelli tridimensionali del team del progetto 3D MAPVR e già pubblicati su Sketchfab. Gli ologrammi sono stati ideati e realizzati da Laura Leonardi e li trovate qui:

[https://www.youtube.com/watch?v=Mxgh5az\\_z6E](https://www.youtube.com/watch?v=Mxgh5az_z6E)

<https://www.youtube.com/watch?v=bF-fcyl6TgQ&t=363s>

[https://www.youtube.com/watch?v=T\\_i1dw6sRgY&t=54s](https://www.youtube.com/watch?v=T_i1dw6sRgY&t=54s)

Su Play è stato inoltre pubblicato un tutorial, scritto da Laura Leonardi, su come realizzare video olografici utilizzando Premiere Adobe: <https://play.inaf.it/crea-dei-video-olografici-spaziali/>

### **Modelli 3D interattivi nel campo dei beni culturali**

Sono stati realizzati da Salvatore Speciale e Laura Leonardi dei modelli 3D interattivi che riproducono alcuni degli oggetti conservati tra le sale del Museo della Specola e dell'Archivio Storico dell'INAF Osservatorio Astronomico di Palermo. La tecnica utilizzata per riprodurre questi oggetti è stata quella della fotogrammetria e del texturing. La prima è una metodologia di acquisizione immagini che dalle semplici foto ottenute da una fotocamera digitale permette di giungere alla creazione di un modello tridimensionale. La seconda è un lavoro di progettazione grafica per cui a una forma primitiva modellata in 3D viene poi aggiunta una texture presa da scansioni dell'oggetto o da fotografia ad altissima risoluzione.

La semplicità del processo rientra nella logica dell'immagine based modeling, ovvero la modellazione tridimensionale basata su immagini e metodi di rendering partendo da immagini bidimensionali. Si parte posizionando l'oggetto al centro di una stanza (se molto grande), oppure su un piccolo set fotografico ed eseguire almeno due riprese dell'oggetto da punti di vista differenti. Dobbiamo anche tenere conto delle luci che devono essere posizionate attorno all'oggetto senza che creino ombre.

Per il processo fotogrammetrico, una volta realizzati quanti più scatti possibili dell'oggetto da molteplici inquadrature, carichiamo le foto ottenute su 3DF Zephyr Lite, un software molto usato per la fotogrammetria. Lo strumento mette insieme tutti gli scatti realizzati e produce il modello 3D.

Per il processo di texturizzazione, è stato utilizzato Photoshop per sistemare le textures e il software Cinema 4D per rifinito l'oggetto.

### **PUBBLICAZIONI**

- Giove e le sue cime tempestose in 3D, di L. Leonardi su Media INAF <https://www.media.inaf.it/2022/10/03/giove-e-le-sue-cime-tempestose-in-3d/>
- *I modelli 3D dell'INAF di Palermo*, di L. Leonardi, 3 ottobre 2022, PLAY.INAF.IT, <https://play.inaf.it/i-modelli-3d-dellinaf-di-palermo/>
- *Come ti racconto l'Astrofisica: video innovativi, realtà virtuale e aumentata*, di L. Leonardi, S. Orlando, L. Daricello, 13 giugno 2022, Rivista Bricks n.4 – 2022 – Video e multimedialità nella didattica, [http://www.rivistabricks.it/wp-content/uploads/2022/06/04\\_2022\\_09\\_Leonardi.pdf](http://www.rivistabricks.it/wp-content/uploads/2022/06/04_2022_09_Leonardi.pdf)
- *Space EduPark, un gioco per salvare la Terra*, intervista a Marco Recchioni, L. Leonardi, 10 marzo 2022, Media INAF, <https://www.media.inaf.it/2022/03/10/space-edupark-esa/>



- Crea dei video olografici spaziali, di L. Leonardi, PLAY.INAF.IT, <https://play.inaf.it/crea-dei-video-olografici-spaziali/>
- Il resto di supernova Cassiopea A in VR, di L. Leonardi, PLAY.INAF.IT, <https://play.inaf.it/il-resto-di-supernova-cassiopea-a-2/>
- Fai un selfie nello spazio, di L. Leonardi, PLAY.INAF.IT, <https://play.inaf.it/selfie-nello-spazio/>
- C'è Posta per E.T. – l'app AR ufficiale, di L. Leonardi, PLAY.INAF.IT, <https://play.inaf.it/ce-posta-per-e-t-lapp-ar-ufficiale/>
- Fai un selfie al Museo, di L. Leonardi, PLAY.INAF.IT, <https://play.inaf.it/selfie-al-museo/>

### **PROSSIMI PASSI**

Partecipazione al Festival di Genova con i tour virtuali e rollup ASTRi (fine ottobre–inizi novembre 2022)

Congresso (fine novembre inizio dicembre)

Prossima riunione trimestrale del PRIN a dicembre (informale, in occasione del congresso)

Atti del congresso sulle Videomemorie della SAIt

Proceedings congresso sulle Memorie della SAIt (con referaggio degli articoli) e diffusione della pubblicazione

Realizzazione del numero legato al congresso VR dei *Quaderni di Eduinaf*

Verificare l'impatto dei prodotti sperimentali realizzati e diffusi anche su social e web

Mantenere la comunità VR/AR nazionale creata