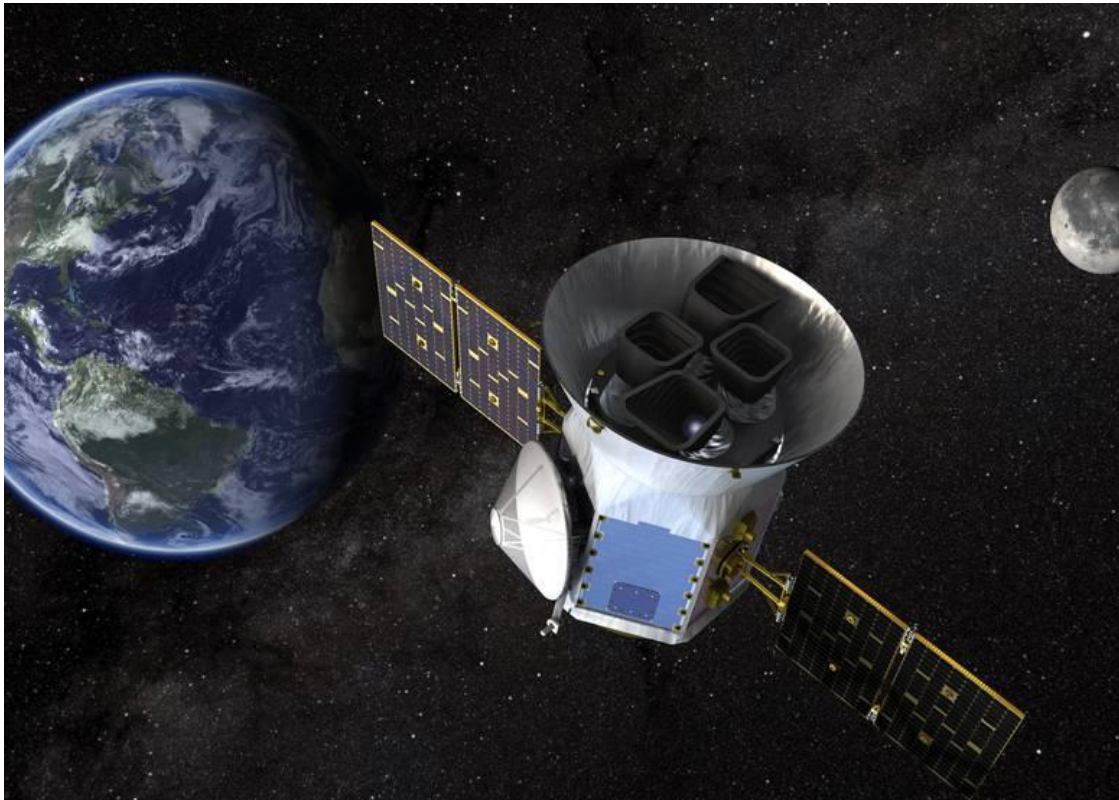


Master in Comunicazione della Scienza "Franco Prattico" - SISSA - Trieste

# TESS, IL CACCIATORE DI MONDI ALIENI

report prodotto di tesi di MATTEO BENEDETTO

---



## Introduzione

A che cosa serve? La domanda che ci facciamo alla fine è sempre la stessa. Studiamo i logaritmi: a che cosa servono? Leggiamo i promessi sposi: a che cosa serve? Andiamo nello spazio: a che cosa serve? Non riusciamo più a vedere il nostro tempo, se non come un investimento che deve necessariamente portare dei frutti. Meglio se immediati.

Nella mitologia greca, Orfeo e Ulisse a un certo punto della loro vita si ritrovano a dover affrontare le sirene: esseri dal canto sensuale e ammaliante, che portano spesso i marinai a perdere la rotta e sfracellarsi contro gli scogli. Ulisse, per non cedere al canto delle sirene, si lega all'albero maestro della nave e tura gli orecchi dei compagni di viaggio. Invece il grande musicista Orfeo fa qualcos'altro: intona una melodia più bella, che incanta le sirene.

---

---

Quante volte nelle nostre scelte siamo spinti da qualcosa di utile e quante volte, invece, siamo attirati da qualcosa di bello?

Forse per fuggire da questo utilitarismo paralizzante che ci fa perdere la rotta abbiamo due alternative: farci legare all'albero maestro e tappare le orecchie come ha fatto Ulisse, oppure intonare una melodia più bella, come ha fatto Orfeo: proporre qualcosa di splendidamente inutile.

Così ho deciso di realizzare uno spettacolo per planetari da proiettare a tutta cupola. Uno spettacolo che racconta la storia di Tess, una sonda spaziale cacciatrice di mondi alieni.

A che serve cercare pianeti? A niente, ma va bene così.

## **Il lavoro**

Ho iniziato la realizzazione dello spettacolo durante lo stage che ho svolto al Planetario di Torino (Infini.to) ed ho proseguito con il lavoro anche a stage terminato. Soltanto in alcune occasioni mi sono recato personalmente al Planetario, specialmente all'inizio per prendere dimestichezza con lo scripting degli spettacoli e con la strumentazione. Per il resto del lavoro, complici anche le norme covid, ho lavorato da remoto. Per tutta la durata del lavoro sono stato seguito da Emanuele Balboni e coordinato da Marco Brusa e Simona Romaniello, tutti e tre comunicatori della scienza al Planetario di Torino.

Il lavoro si è svolto in quattro fasi: studio, pianificazione, progettazione e scripting.

### **Studio**

Prima di iniziare lo stage e il lavoro, ho dedicato un mese alla lettura di alcuni testi per capire come funziona il lavoro nel mondo dei planetari, come vengono realizzati gli spettacoli, quale impatto hanno sul pubblico e quali funzioni hanno all'interno del panorama culturale. Mi sono informato su quale fosse il pubblico che generalmente li frequenta e quali domande pone in genere.

Sulla base di quanto appreso durante questa fase di studio, sono andato a definire il target dello spettacolo che sarei andato a costruire: le ragazze e i ragazzi delle scuole superiori.

### **Pianificazione**

Lo spettacolo doveva essere qualcosa di realizzabile nel poco tempo che avevamo a disposizione (da fine agosto a dicembre). Io non avevo mai utilizzato il linguaggio di programmazione del sistema Digistar 6, dunque occorreva dedicare una parte importante del mio stage a imparare e prendere dimestichezza con quel tipo di linguaggio. Perciò ho concordato assieme ai coordinatori di non realizzare uno spettacolo intero, ma soltanto

---

una parte, in modo che potesse rientrare all'interno di altri spettacoli proposti dal planetario.

Il planetario di Torino offre varie tipologie di spettacoli al pubblico e alle scuole. Tra le tante proposte, due erano quelle in cui mi sarei potuto inserire:

- spettacoli pre-impostati e condotti in diretta
- spettacoli on demand

Nel primo tipo di spettacoli c'è una sceneggiatura già impostata, viene proiettato il video a tutta cupola e il conduttore racconta le immagini in diretta. Per quanto riguarda il secondo tipo non c'è alcuna sceneggiatura, è il pubblico a scegliere l'argomento di cui parlare e i vari moduli necessari alla proiezione vengono caricati sul momento.

Il mio spettacolo doveva poter rientrare in entrambe le modalità. Doveva essere autoconsistente in modo da poter essere caricato e proiettato nel caso in cui qualche spettatore avesse richiesto quel particolare argomento. Doveva essere autoconsistente anche per poter eventualmente essere integrato con altri passaggi e diventare uno spettacolo intero. Allo stesso tempo doveva poter essere modellabile per inserirlo all'interno di uno spettacolo esistente.

Basandomi anche sulle mie competenze e sul mio background di ricercatore nel campo dei pianeti extrasolari e andando ad analizzare quali argomenti non sono trattati o non sono aggiornati all'interno dell'offerta del Planetario di Torino, ho deciso di realizzare uno spettacolo su Tess, una missione spaziale lanciata nel 2018 che sta lavorando sulla ricerca di pianeti extrasolari. Lo script che ho realizzato potrà costituire un aggiornamento dello spettacolo "Altre stelle, altri pianeti", presente nel catalogo del Planetario di Torino, che al momento parla soltanto della sonda Kepler, ormai inattiva da alcuni anni.

## **Progettazione**

Scelto il tema e la modalità dello spettacolo e fatti un paio di mesi di ambientamento con il linguaggio di programmazione, era il momento di progettare da capo a piedi lo spettacolo. Sulla base del tempo che avevamo a disposizione abbiamo stabilito una durata indicativa di 10 minuti, all'interno dei quali inserire un inizio e una fine per rendere lo spettacolo autoconsistente. In genere gli spettacoli interi hanno una durata che va dai 30 ai 60 minuti.

Dopodiché abbiamo impostato la scaletta con i vari passaggi contenutistici che lo spettacolo doveva avere. Messa a punto la scaletta, ho realizzato un vero e proprio copione, con i tempi cadenzati al secondo e un testo di supporto, che può essere letto dal conduttore dello spettacolo oppure studiato in precedenza e parafrasato in diretta. Per completare il copione è stato necessario fare diverse prove di lettura e di recitazione cronometrate per individuare e stabilire con precisione i tempi di ogni passaggio. Questa fase è particolarmente importante, perché le immagini dello spettacolo devono essere sincronizzate con la conduzione.

---

Riporto qui di seguito una sintesi della scaletta:

Tempo	Titolo	Immagini e racconto
<b>0'00''</b>	Inizio	Introduzione, proiezione del cielo a tre ore prima del tramonto, tramonto del Sole e osservazione del cielo stellato.
<b>1'14''</b>	In viaggio verso Tess	Si abbandona la Terra fino a raggiungere Tess, il protagonista della storia. Racconto del lavoro che ha fatto Kepler, il suo predecessore.
<b>2'13'</b>	L'orbita di Tess	Si vede Tess orbitare dall'alto, racconto del lavoro che sta compiendo e spiegazione del suo metodo di osservazione.
<b>3'08''</b>	Com'è fatto Tess	L'osservatore si avvicina a Tess e inizia a orbitare intorno ad esso per vedere le varie strumentazioni di cui è composto.
<b>3'48''</b>	Il metodo dei transiti	La sonda si sposta leggermente a sinistra e compaiono delle grafiche. Spiegazione del metodo dei transiti, metodo di ricerca utilizzato da Tess.
<b>5'01''</b>	Pi Mensae c	Ci si allontana da Tess, si punta la costellazione della Mensa e si va verso il sistema di Pi Mensae. Poi ci si avvicina a Pi Mensae c, primo pianeta osservato da Tess.
<b>6'17''</b>	HD21749	Ci si allontana dal sistema di Pi Mensae e si va verso la stella HD 21749, dove ci sono due pianeti scoperti da Tess. Si osserva il sistema planetario di HD 21749 da lontano. Poi ci si avvicina e si vedono i due pianeti da vicino.
<b>8' 37''</b>	Finale	Ci si allontana piano piano dal sistema planetario, compare un cerchio blu attorno a ogni sistema planetario trovato finora.

## Scripting

Il Planetario di Torino ha un sistema di proiezione "Evans & Sutherland", con programma di scripting e proiezione "Digistar 6". Una volta completato il copione e cadenzati i tempi ho

---

realizzato lo script vero e proprio. Questo è stato il cuore del lavoro, la parte per cui ho speso più tempo ed energia.

La vera differenza tra la realizzazione di un video generico e la realizzazione di uno spettacolo per planetari è il fatto che nello spettacolo la realtà va riprodotta fedelmente. La posizione di ogni stella e ogni pianeta deve rispettare l'esatta posizione che la stella o il pianeta ha nella realtà, ogni sonda che viene mostrata deve essere riprodotta così com'è. Digistar 6 ha un database interno contenente le informazioni della maggior parte delle stelle conosciute e delle missioni spaziali. Un database, tuttavia, non può mai essere completo al 100%, data la mole di dati prodotta giornalmente in ambito astronomico. Per questo il sistema consente di inserire manualmente nel database ciò che è necessario per la realizzazione dello spettacolo.

Per il tipo di spettacolo che avevo progettato è stato necessario inserire nel database: il modellino di Tess, la sua orbita, la sua posizione nel tempo e tutte le informazioni legate a HD21749 c, uno dei pianeti che dovevo raccontare.

Per ottenere il modellino di Tess è stato sufficiente aggiornare il cloud di Digistar e recuperare dal sito della Nasa i dati sulla posizione nel tempo della sonda punto per punto. Per il pianeta HD21749 c ho trovato le informazioni necessarie nelle referenze indicate in bibliografia e ho inserito il tutto direttamente nello script con gli appositi comandi.

Una volta recuperati tutti i dati necessari e dopo averli caricati correttamente nel database interno, ho scritto il codice del mio spettacolo riga per riga. Per quanto riguarda la parte sulla spiegazione del metodo dei transiti, ho sfruttato uno script già realizzato precedentemente per lo spettacolo "Altre stelle altri pianeti" presente nel catalogo di Infini.to e ho riadattato il testo alle immagini che lo script proiettava. Ho dovuto fare comunque alcune modifiche al codice per integrarlo nel filo logico dello spettacolo.

Finito lo scripting ho revisionato lo spettacolo in 3 step:

- Verificando in cupola che i vari passaggi, specialmente i voli tra una stella e l'altra, non fossero troppo rapidi, cosa che rischia di far venire il mal di mare agli spettatori.
- Rileggendo ad alta voce e verificando la perfetta sincronizzazione tra la parte parlata e le immagini in cupola. In questa fase ho riscontrato che in molte parti il conduttore doveva parlare troppo velocemente per star dietro alle immagini e aveva poco margine di tempo. Perciò è stato necessario dilatare i tempi e asciugare leggermente i testi.
- Facendo una prova finale di una conduzione in cupola

## **Dov'è la Comunicazione della Scienza?**

Che cosa muove le nostre scelte? Qualcosa di utile che ci spinge o qualcosa di bello che ci attrae? Perché non può essere la Scienza stessa quella musa ispiratrice che ci porta via

---

dall'utilitarismo duro che ci immobilizza? Dai tempi di Benedetto Croce la Scienza è vista come pura e semplice tecnica, mentre la cultura è per definizione umanistica. Ma perché? Perché non sapere che Manzoni ha scritto "il cinque maggio" è da ignoranti, mentre non sapere cos'è un esopianeta è normale?

I miei 10 minuti di video non hanno la pretesa di istruire una persona sulla scienza dei pianeti extrasolari, né descrivere nel dettaglio la missione Tess. Anzi, facilmente una persona dopo averlo visto farà presto in fretta a dimenticare pure il nome della missione. Mi piace pensare, però, che quelle immagini stupende proiettate davanti a lei, possano in qualche modo affascinarla, farle guardare più spesso il cielo e, chi lo sa, magari approfondire anche l'argomento. Il mio spettacolo vuole essere quel seme che se gettato sul terreno buono fa nascere e crescere una pianticella che si insinua nel contesto culturale e mostra a lungo termine i suoi frutti.

Ma andando ancora oltre, se anche solo una persona vedendo questo breve spettacolo passerà una bella serata, allora il principale obiettivo della Comunicazione della Scienza sarà pienamente assolto.

Non c'è comunicazione migliore di quella che fa trascorrere serenamente il tempo che è concesso a ciascuno di noi.

## **Conclusioni**

Più che un lavoro, più che un prodotto, più che uno spettacolo è stata un'avventura. Una di quelle partite in cui inizi e pensi di saper giocare, ma poi ti accorgi che in quell'ambiente che credevi di conoscere, nemmeno ti sai reggere in piedi. Poi piano piano, dopo le prime botte impari a stare in piedi e a quel punto la partita è iniziata da un pezzo e tu devi recuperare lo svantaggio.

Sono felice del video che è venuto fuori da questi mesi di lavoro, anche se avrei voluto aggiungere tantissime cose, come il processo che ha portato Tess a stabilizzarsi sulla sua orbita attuale. Purtroppo però quel tipo di scripting, quei modelli 3D richiedono davvero tantissimo tempo ed energia per essere maneggiati. Una cosa che sembra semplice, diventa difficile. Una cosa che sembra difficile, diventa impossibile. Ci sono davvero tantissime cose a cui fare attenzione: i tempi, gli spazi, le velocità, i modelli, i testi. Ogni secondo di spettacolo richiede attenzioni e sforzi non indifferenti. Mi sarebbe piaciuto anche parlare di Kepler e di altri pianeti trovati, ma in fondo va bene così. Perché al di là del prodotto in sé, sono contento di essermi immerso in questo mondo, quello dei planetari e degli scripting, che trovo bellissimo e affascinante.

Sono contento che ora il Planetario di Torino potrà integrare uno dei suoi spettacoli con una parte a cui ho contribuito anch'io. Sono contento per i contatti che ho avuto con tutto lo staff di Infini.to e per i giorni e le sere passati a lavorare insieme.

---

Volevo creare uno spettacolo, ma il vero spettacolo è quello che ho vissuto.

## **Ringraziamenti**

Nel libro della Genesi, quando Eva nel giardino dell'Eden mangia il frutto proibito, spesso viene identificata come colei che vuole conoscere, mentre un Dio severo glielo vuole impedire. In realtà ci sarebbe da fare una lettura molto più profonda di questo passo. Dio dà due ordini all'uomo e alla donna: il primo è di mangiare in abbondanza tutti gli altri frutti, il secondo è di non mangiare quel frutto. Come se Dio volesse ricordare all'uomo e alla donna che non tutto è per loro, ma devono saper lasciare qualcosa da parte per gli altri esseri viventi che abitano nel giardino. E quanti problemi avremmo evitato se avessimo saputo applicare questo principio alla questione ambientale. Ma proprio secondo questo principio è anche giusto che io riconosca il giusto spazio a chi ha contribuito nel portare a termine questo lavoro. Ringrazio in particolare Emanuele Balboni che mi ha seguito passo dopo passo, Marco Brusa e Simona Romaniello. E infine ringrazio le mie compagne e i miei compagni di Master, con cui ho condiviso quello che forse è stato il periodo più bello della mia vita.

## **Bibliografia**

### **Per approfondire la comunicazione della scienza nei planetari**

Acker, Agnes. Planetariums, theatres of the Universe, in «Proceedings of the International Astronomical Union» 5 (2009).

Aksu, Seyma, et al. Planetariums as a Source of Outdoor Learning Environment, in «Educational Research and Reviews», 12 (2017), 5.

### **Per realizzare lo script**

Digistar 6 User's Guide (Diritti riservati): guida per l'utilizzo di Digistar 6

Tutorial online Digistar 6: <https://www.es.com/digistar/tutorials/>

Informazioni su tutti gli esopianeti scoperti: <http://exoplanet.eu/>

Informazioni su Tess: <https://www.nasa.gov/tess-transiting-exoplanet-survey-satellite/>

Informazioni su Kepler: [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/kepler/main/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/kepler/main/index.html)

---

Download dati orbita e traiettoria Tess: <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html#/>

Informazioni su HD21749:

- Diana Dragomir *et al.*, [TESS Delivers Its First Earth-sized Planet and a Warm Sub-Neptune](#), in *The Astrophysical Journal Letters*, vol. 875, n. 2, 15 aprile 2019
- Giuseppe Fiasconaro, [Tess fa tris, forse poker](#), su *media.inaf.it*, 9 gennaio 2019.

Informazioni su Pi Mensae:

- M. Damasso, A. Sozzetti *et al.*, [A precise architecture characterization of the  \$\pi\$  Men planetary system](#) (PDF), in *Astronomy & Astrophysics*, 13 luglio 2020
- Chelsea X. Huang MIT *et al.*, [TESS Discovery of a Transiting Super-Earth in the  \$\pi\$  Mensae System](#), in *arXiv*, 16 settembre 2018
- Valentina Guglielmo, [Pi Mensae, un sistema planetario formato Espresso](#), su *media.inaf.it*, 22 luglio 2020