



Rapporti Tecnici INAF INAF Technical Reports

Number	80
Publication Year	2021
Acceptance in OA@INAF	2021-03-18T21:03:16Z
Title	Costruisci il Sistema Solare in Scala sulla tua città: un laboratorio divulgativo della serie INAF Online Lab
Authors	GIACOMINI, LIVIA, MANTOVANI, GIULIA, Francesco Aloisi
Affiliation of first author	IAPS Roma
Handle	http://hdl.handle.net/20.500.12386/30718 , http://dx.doi.org/10.20371/INAF/TechRep/80

Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città

Un laboratorio divulgativo della serie INAF
Online Lab

Livia Giacomini - INAF, Giulia Mantovani - INAF
Francesco Aloisi - ASSOCIAZIONE SPEAK SCIENCE

Abstract

Il laboratorio **Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città** è uno degli **INAF Online Lab**, il progetto sviluppato dal Gruppo DD INAF e ospitato su EduINAF, la rivista online dedicata alla Didattica e Divulgazione dell'INAF. L'idea degli **INAF Online Lab**, laboratori divulgativi ludici da svolgere completamente online, è nata nell'epoca dell'emergenza COVID19 e della successiva trasformazione in eventi online dei Festival della Scienza e dei laboratori didattici normalmente ospitati in queste manifestazioni. In particolare, **Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città** è l'evoluzione di un progetto didattico precedentemente progettato e realizzato con le scuole, trasformato in **INAF Online Lab** grazie all'uso del software Google Earth. In **Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città**, gruppi di ragazzi tra gli 8 e i 13 anni partecipano a un'attività guidata online in cui costruiscono un Sistema Solare virtuale in scala tra le vie della propria città per comprendere le reali dimensioni dei pianeti, le loro distanze reciproche e con il Sole. In questo documento descriviamo nel dettaglio il laboratorio e i suoi possibili ulteriori sviluppi.

Background

Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città è nato dal riadattamento di un laboratorio didattico in presenza ideato da Livia Giacomini e svolto precedentemente dall'IAPS di Roma nelle scuole secondarie di primo livello (seconda e terza media), che aveva l'obiettivo di avvicinare i giovani partecipanti all'astronomia e spiegare loro le caratteristiche principali del nostro Sistema Solare. Nella sua forma didattica iniziale, il laboratorio aveva durata di un incontro di 3 ore e prevedeva la presenza dell'operatore in classe e il supporto dell'insegnante per preparare i ragazzi con i necessari prerequisiti.

L'idea alla base di questo primo progetto era quella di usare il giusto fattore di scala per far calcolare e comprendere le reali dimensioni e distanze del Sistema Solare ai ragazzi, costruendo un Sistema Solare virtuale con Sole e pianeti assimilati per dimensione a oggetti di uso quotidiano e posizionati, con la stessa scala, su una mappa ben conosciuta. Il lavoro veniva svolto in gruppo dalla classe guidata dall'operatore e tutti i calcoli necessari a dimensionare e posizionare i pianeti venivano svolti dai ragazzi, opportunamente guidati e preparati.

A causa dell'emergenza COVID 19 il laboratorio è stato successivamente trasformato in una scheda didattica online per il pubblico di **EduINAF** (attualmente online <https://edu.inaf.it/astrodidattica/costruisci-sistema-solare/>). In questa risorsa online, gli studenti possono seguire un video tutorial che permette al visitatore di ricostruire il Sistema Solare in scala in modo indipendente. Già in questa prima versione online, per velocizzare il laboratorio e renderlo più interattivo, si è scelto di costruire una pagina online (realizzata dall'Associazione Speak Science) che rende semiautomatico il calcolo di dimensioni e distanze dei corpi celesti, impostando il fattore di scala.

Visto il successo di questa risorsa e vista la richiesta dei Festival della Scienza divenuti online in epoca di emergenza COVID, abbiamo successivamente deciso di realizzare a partire da questo contenuto un **INAF Online Lab** (pagina del progetto: <https://edu.inaf.it/inaf-online-lab/>), ovvero un laboratorio divulgativo da far svolgere con la guida di un operatore connesso online con una classe o un gruppo di partecipanti, in un tempo limitato di 1 ora. [1]

In questa nuova versione divulgativa (spiegata nel seguito di questo documento), gli obiettivi didattici sono stati ripensati e ristrutturati e sono stati realizzati una serie di documenti e altri strumenti (audio/video e quiz online) per rendere il laboratorio erogabile

nell'ambito di grandi manifestazioni online, quindi con durata limitata e platee il più vaste possibili, da operatori appositamente formati per l'evento.

Obiettivi del Laboratorio

Il laboratorio nella sua forma attuale di **INAF Online Lab** si propone di avvicinare in modo ludico i ragazzi all'astronomia, facendo toccare loro con mano le enormi distanze esistenti tra i corpi celesti e le loro dimensioni reali, stimolando al ragionamento e all'approfondimento di alcuni concetti collegati. Grazie all'uso di Google Earth (software online gratuito) e con la guida dell'operatore, i partecipanti definiscono un fattore di scala che permette di associare a Sole e pianeti alcuni oggetti di uso quotidiano. In questa scala il Sole è grande come una macchina, mentre Mercurio avrà le dimensioni di un pisello. Con questo espediente, i ragazzi potranno rendersi conto delle disparità di dimensioni tra il Sole, la Terra e gli altri pianeti. Si passa poi a calcolare le distanze tra il Sole e i pianeti con la stessa scala. Per semplificare queste task e rendere il laboratorio fattibile in un'ora, è stata sviluppata una pagina con una tabella che permette di agevolare questo calcolo. Si conclude il laboratorio costruendo il Sistema Solare sulla propria città utilizzando il software gratuito Google Earth, per posizionare Sole e pianeti su piazze e vie, seguendo un percorso conosciuto. In questo modo sarà più facile per i ragazzi comprendere le enormi distanze in scala, seguendo strade a loro note, percorse a piedi o in macchina.

Oltre ad avvicinare alla scienza i partecipanti, stimolare il ragionamento e far comprendere e memorizzare alcuni concetti di base di astronomia (obiettivi formativi primari), il laboratorio può essere integrato in un percorso didattico che permette di perseguire degli obiettivi formativi secondari e trasversali che possono essere raggiunti e approfonditi a

seconda del livello e della modalità di erogazione del laboratorio stesso, nonché del lavoro di preparazione svolto dall'insegnante.

Obiettivi formativi primari:

- introduzione ai corpi del Sistema Solare
- dimensioni e distanze del Sistema Solare

Tra gli obiettivi secondari, è possibile usare questo laboratorio per introdurre o approfondire (a seconda del livello e della durata di svolgimento):

- il concetto di scala
- le proporzioni
- l'uso di una mappa
- le caratteristiche dei pianeti e del Sole

Nella versione più estesa del laboratorio, esplicitamente progettata per uso didattico, gli obiettivi formativi aumentano e si aggiungono alcuni importanti obiettivi di competenza (si veda l'ultimo paragrafo per maggiori dettagli).

Pubblico e modalità di svolgimento

La durata del laboratorio è di 1 ora e come tutti gli **INAF Online Lab** è pensato per essere svolto completamente online, con la guida di un operatore formato per l'attività, connesso da una piattaforma in streaming con il gruppo dei partecipanti.

Il laboratorio può essere svolto a due livelli differenziati. Il primo, più semplice, adatto ai ragazzi tra gli 8 e 11 anni (scuole primarie). Il secondo, di livello intermedio, per ragazzi tra gli 11 e 13 anni (scuole secondarie di primo grado).

Il laboratorio può essere svolto in due diverse modalità, tenendo conto delle esigenze del pubblico: la prima prevede la partecipazione del pubblico generico, ovvero un gruppo di persone connesse individualmente alla piattaforma utilizzata che seguono il laboratorio da luoghi diversi, per un massimo di 25/30 partecipanti; la seconda modalità prevede la partecipazione di un gruppo classe, con connessione unica tra la classe e l'operatore che svolge il laboratorio. Quest'ultima opzione richiede la presenza di un insegnante che supporti l'interazione tra il gruppo classe e l'operatore. In questa modalità il numero massimo di partecipanti suggerito è non superiore a 30, ma è lasciato a discrezione dell'insegnante.

La documentazione e i materiali didattici del laboratorio

Tutti i materiali di **Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città** sono stati realizzati sulla base del template definito dal format **INAF Online lab** e sono distribuiti con licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 3.0 Italia.

La documentazione del laboratorio è costituita da una serie di documenti destinati agli operatori, per la preparazione e l'erogazione del laboratorio:

- **SCHEMA DI PROGETTO** con obiettivi e descrizione del Laboratorio (vedi Allegato 1)
- **STORYBOARD** formulato su due diversi livelli e illustrato nella seduta di formazione iniziale in streaming o registrata (vedi Allegato 2)
- **SLIDE** necessarie all'operatore per l'erogazione del laboratorio, adattabili ai due diversi livelli di erogazione del laboratorio e modificabili secondo le esigenze (vedi Allegato 3)

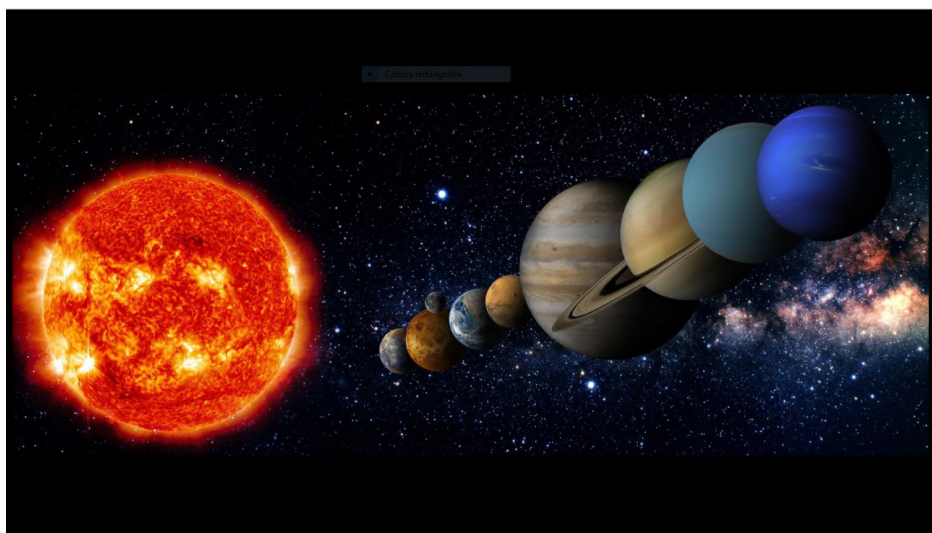
- **SEDUTA DI FORMAZIONE IN STREAMING**, video tutorial necessario per la formazione degli operatori, svolta dall'autore del laboratorio (viene fornita agli operatori).

Completano la documentazione fornita, i materiali destinati ai fruitori del Laboratorio, ovvero:

- **QUESTIONARIO ONLINE** per la valutazione del Laboratorio da parte dei partecipanti, sia studenti che insegnanti. I risultati del questionario sono raccolti ed esaminati in modo globale (vedi Allegato 4)

Svolgimento del Laboratorio

Il laboratorio inizia introducendo il Sistema Solare mostrando immagini artistiche a cui siamo abituati, ma del tutto errate, nelle quali i pianeti sono tutti vicini tra loro (Fig. 1).



Si introduce poi il concetto di fattore di scala. L'operatore imposta il fattore di scala che permette di associare il Sole ad una macchina di circa 3 m (1:466 milioni m). Successivamente si chiede quale siano le dimensioni della Terra considerando questo fattore di scala (Fig. 2). I partecipanti svolgono i calcoli partendo dal diametro terrestre se di scuola media, altrimenti si fa indovinare i bambini più piccoli attraverso un sondaggio online. Questo viene proposto tramite il software online Mentimeter che permette di porre domande al pubblico tramite una presentazione a slide condivisa con i partecipanti e visualizzare le risposte in tempo reale.

A questo punto, si passa al calcolo delle dimensioni di tutti gli altri pianeti. Per far ciò, si utilizza una tabella che si trova sul sito web dell'Associazione Speak Science, sviluppata appositamente per questo laboratorio: www.speakscience.it/sistema-solare-scala/



In questa tabella è possibile inserire il diametro del Sole in mm, equivalente al fattore di scala scelto. In automatico, il software calcola le dimensioni in scala di tutti gli altri pianeti del Sistema Solare. Inoltre, questo permette di calcolare le distanze in metri di tutti gli oggetti rispetto al Sole (Fig. 3).

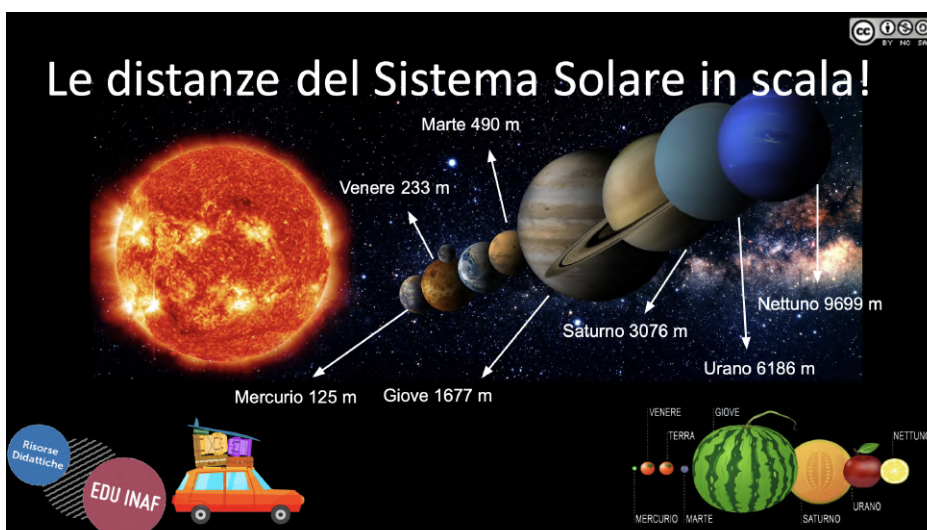
Impostando il Sole di 3m, come una macchina, ecco cosa otteniamo...



Corpo Celeste	Diametro reale (km)	Diametro in Scala (mm)	Distanza dal Sole reale (km)	Distanza dal Sole in Scala (metri)
Sole	1391900	3000		
Mercurio	4866	10.4	57950000	124.901
Venere	12106	26	108110000	233.012
Terra	12742	27.4	149570000	322.372
Marte	6760	14.5	227840000	491.069
Fascia degli Asteroidi			427500000	921.402
Giove	142984	308.1	778140000	1677.146
Saturno	116438	250.9	1427000000	3075.651
Urano	46940	101.1	2870500000	6186.435
Nettuno	45432	97.9	4499900000	9698.757

Una volta conosciute le dimensioni dei pianeti nel nuovo sistema di riferimento, si passa ad associarli a oggetti di uso quotidiano, per esempio usando frutta e verdura (Fig. 4).

Successivamente, si interrogano i partecipanti riguardo alle distanze di questi oggetti dal Sole e si calcolano le distanze relative con il fattore di scala, sempre grazie alla pagina web www.speakscience.it/sistema-solare-scala/.

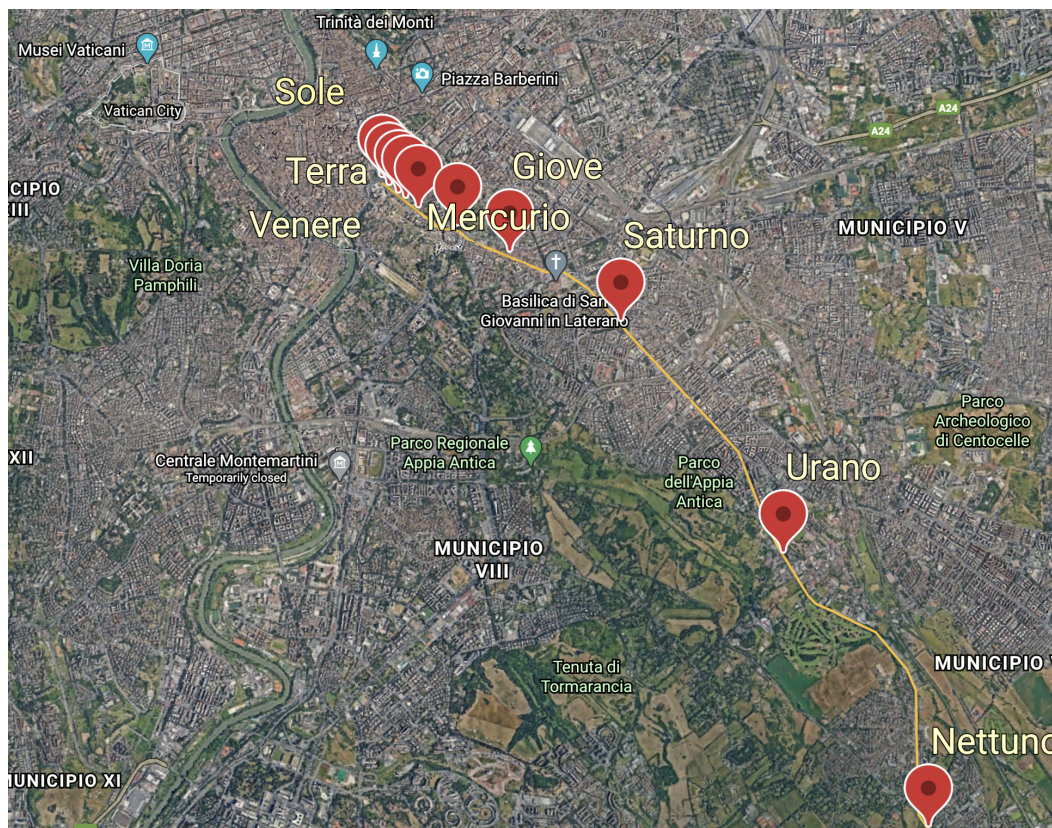


A questo punto, i partecipanti inizieranno a costruire il Sistema Solare in scala sulla propria città usando il software online di Google Earth (www.google.com/earth/) guidati

dall'operatore che mostrerà in tempo reale, condividendo il proprio schermo, ogni passaggio necessario per il progetto finale e chiederà ai partecipanti di eseguire le stesse operazioni sul proprio progetto. L'operatore partirà posizionando il segnaposto del Sole in una piazza centrale della città e scegliendo un percorso tra le vie principali della città sufficientemente lungo da poter ospitare il Sistema Solare in scala (è necessaria una distanza di quasi 10 Km, che possono essere percorsi anche non in linea retta). L'operatore proseguirà misurando le distanze sulla mappa e posizionando i pianeti sulla strada prescelta. Per ogni pianeta l'operatore creerà un segnaposto sulla mappa e inserirà diverse informazioni, tra cui il nome, una descrizione del pianeta e delle immagini relative all'oggetto posizionato (immagini del pianeta e dell'oggetto in scala che lo rappresenta). Una selezione di immagini per la creazione del progetto è disponibile alla seguente pagina:

<https://edu.inaf.it/astrodidattica/costruisci-sistema-solare/>. Qui sono presenti le immagini del Sole e dei pianeti e degli oggetti relativi in scala, i link di approfondimento che descrivono le principali caratteristiche del Sole e dei pianeti del Sistema Solare.

Nel tempo previsto per lo svolgimento del laboratorio (un'ora massimo) si prevede che i partecipanti posizionino il Sole, la Terra e infine Nettuno. I partecipanti a casa potranno completare la mappa posizionando gli altri pianeti e condividere la propria mappa. Di seguito un esempio della costruzione del Sistema Solare sulla città di Roma, partendo dal Sole posizionato al centro della città in Piazza Venezia.

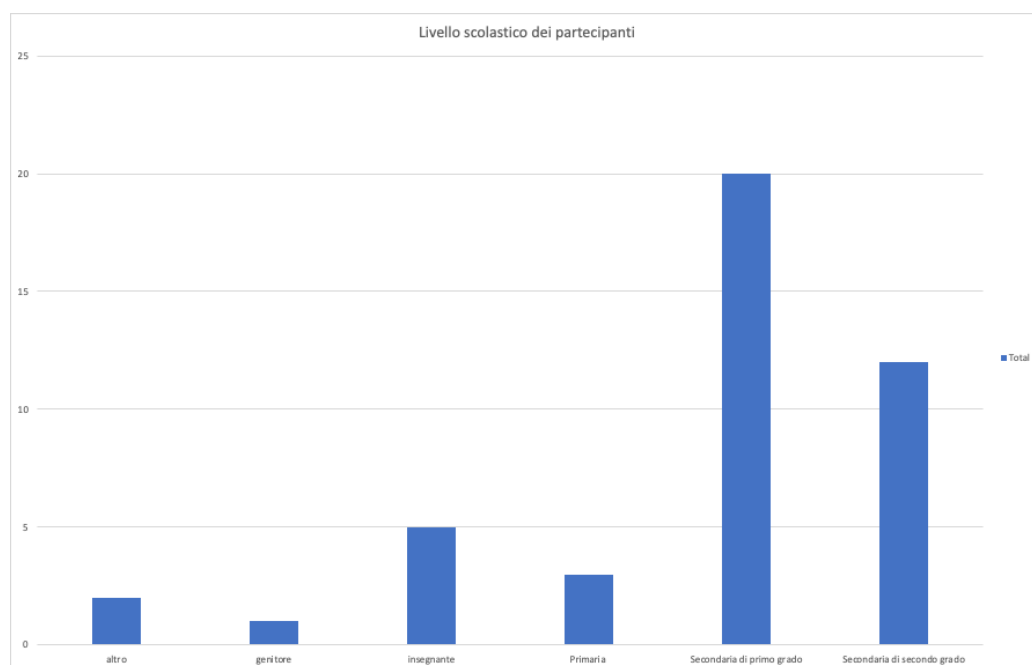


Erogazione del laboratorio e feedback

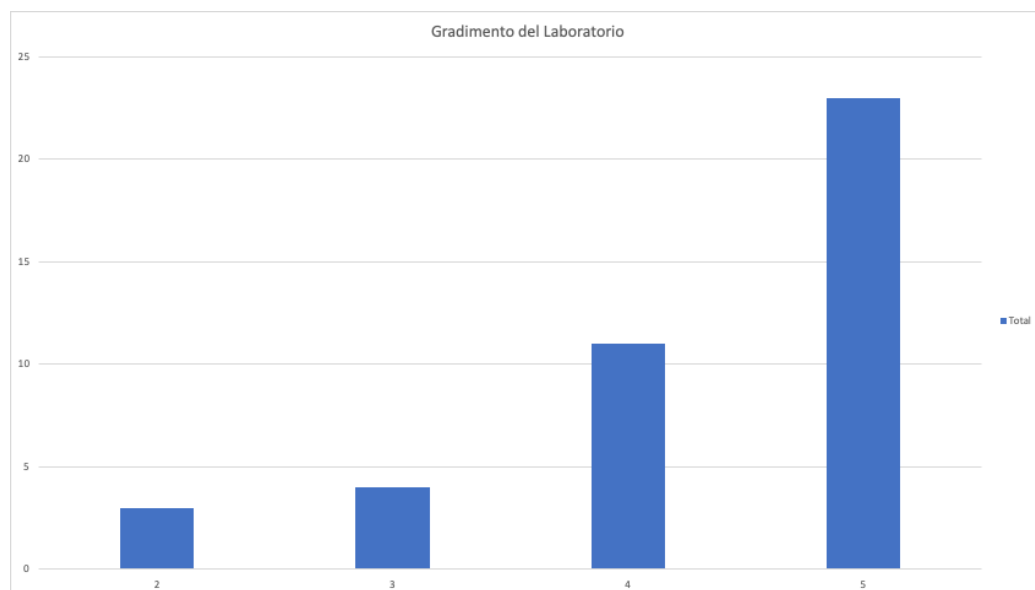
Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città ha visto una prima fase di sperimentazione e test svolta su un focus group selezionato dalla redazione di EduINAF, formato da insegnanti, giovani partecipanti di età variabili, genitori e ricercatori interessati. In questa prima erogazione abbiamo messo a punto gli aspetti tecnici utili allo svolgimento dell'attività ed effettuato una serie di modifiche che hanno portato alla forma attuale del laboratorio. In questa fase di messa a punto, sono stati formati 8 operatori dell'INAF per svolgere indipendentemente il laboratorio: Antonio de Blasi, Federico Di Giacomo, Federica Duras, Elena Mazzotta Epifani, Mariachiara Falco, Gianluigi Filippelli, Maria Teresa Fulco, Riccardo Leoni.

Una volta conclusa questa fase, il laboratorio è stato proposto e svolto in occasione di due Festival nel novembre 2020, svolti interamente online: il Festival Futuro Remoto di Napoli, dal 20 al 29 novembre 2020, e il Festival del National Geographics di Roma, dal 23 al 29 novembre 2020. Durante questi Festival, sono state realizzate quattro repliche con un totale di **262 partecipanti**. Il laboratorio ha suscitato grandissimo interesse da parte degli insegnanti e la richiesta di partecipazione è stata estremamente elevata, portandoci in alcuni casi ad ammettere dei gruppi di studenti come semplici spettatori.

Alla fine di ogni laboratorio è stato proposto un questionario di valutazione compilato o dall'insegnante per conto dell'intera classe, o dai singoli studenti. Sono stati ricevuti in totale 43 questionari. In figura 6, è presentata la distribuzione di partecipanti per livello scolastico. La maggioranza dei partecipanti riguarda le scuole secondarie di primo grado per un totale di 20 su 43.



La figura 7 in basso, mostra la distribuzione del gradimento del laboratorio dei partecipanti a questa attività, secondo i valori da 0 a 5 proposti nel questionario.



Sviluppi futuri

Il laboratorio ha suscitato grandissimo interesse non solo da parte del pubblico, ma anche da parte degli insegnanti che hanno partecipato e dei ricercatori INAF del gruppo DD che hanno svolto il ruolo di operatori.

Anche nel 2021, **Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città** verrà proposto all'interno dei festival in formato online e nelle occasioni in cui questo potrà essere utile. Inoltre, il concept del laboratorio è alla base di nuovi progetti divulgativi e didattici che stanno nascendo e i materiali realizzati e distribuiti stanno dando il via a una serie di iniziative collegate, figlie di questa prima idea. Al momento della redazione di questo documento è in fase di realizzazione **Costruisci il Sistema Solare organizzato dall'INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte (INAF-OAC)** con la guida di Maria Teresa Fulco, un'evoluzione didattica dell' INAF Online Lab per scuole secondarie di primo grado o di secondo grado (1° anno), che prevede incontri di 3 ore o più e che sarà a breve tema di un articolo dedicato.

Bibliografia

[1] GIACOMINI L., ALOISIO F.M., BOCCATO C., CASU S., MANTOVANI G., SANDRI M. “Il Progetto INAF Online Lab“ INAF Technical Reports - Rapporti Tecnici INAF, <http://dx.doi.org/10.20371/INAF/TechRep/56>

Allegato 1 - Scheda di progetto

INAF Online Lab: Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città

Scheda di Progetto

Titolo: Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città

Nome referente: Livia Giacomini, Giulia Mantovani, Francesco Aloisi

Data di pubblicazione: Novembre 2020

Durata: massimo un'ora

Pubblico Target:

- in modalità pubblico generico: massimo di 25/30 partecipanti connessi singolarmente;
- in modalità classe: una classe (massimo 30 studenti) di scuola primaria (8-11 anni) o scuola secondaria di primo livello (11-13 anni)

Argomenti collegati:

- dimensione e distanze del Sistema Solare (astronomia)
- proporzioni e fattore di scala (matematica)
- concetto di mappa (geografia)

Tecnologia e materiali necessari all'organizzatore:

- connessione ad una piattaforma per la videochiamata
- computer con videocamera e microfono
- accesso a Google Earth (occorre un account google) <https://www.google.com/earth/>
- tabella di calcolo di dimensioni e distanze in scala realizzata da Speak Science <https://www.speakscience.it/sistema-solare-scala/>
- icone grafiche e immagini da scaricare da qui <http://comet.iaps.inaf.it/wp-content/uploads/costruisci-sistema-solare.zip>

Materiali necessari al pubblico (è essenziale comunicare questi materiali prima del Laboratorio stesso):

- Utilizzo di un PC (ATTENZIONE: no smartphone e no tablet) con accesso a internet, a un sistema di videoconferenza
- Accesso a Google Earth (occorre avere un account Gmail)

Descrizione del laboratorio per il pubblico:

Sapevi che il Sistema Solare è incredibilmente vasto e vuoto? Per capire bene dimensioni e distanze relative dei pianeti, gioca con noi a costruire un modello in scala di Sole e pianeti sulla pianta della tua città, utilizzando solo il computer, delle risorse web gratuite e ...la tua immaginazione!

Descrizione dettagliata del laboratorio e dei suoi obiettivi divulgativi:

Questo laboratorio è strutturato come un webinar in cui i partecipanti verranno guidati nella realizzazione di un modello online in scala del Sistema Solare sulla mappa della loro città. Dovranno prima effettuare i calcoli per determinare le dimensioni e distanze relative di sole e pianeti, dato un fattore di scala indicato. Questo calcolo si svolgerà grazie a una pagina online.

Una volta effettuati i calcoli, i partecipanti dovranno scaricare delle immagini di oggetti della vita di tutti i giorni della dimensione di Sole e pianeti sul loro computer.

I partecipanti saranno poi guidati a realizzare dei modelli in scala del Sistema Solare sistemando le icone di Sole e pianeti sulla mappa della loro città, realizzando così un modello digitale in scala del Sistema Solare che potranno alla fine navigare in una vera e propria passeggiata online.

Alla fine del laboratorio, i partecipanti potranno condividere i vari modelli, contribuendo a una pagina dove verranno raccolti tutti i progetti.

Link di approfondimento:

È disponibile un tutorial di questo lab alla pagina

<https://edu.inaf.it/index.php/videolezione/costruisci-sistema-solare/>

Allegato 2 - Storyboard

Storyboard INAF Online Lab

Costruisci il Sistema Solare in scala sulla tua città

Ver2 - 2020 - Autore: Livia Giacomini, Giulia Mantovani
Durata massima: 50min

Pubblico target:

- livello 1: 3, 4 e 5 elementare - 9-12 anni (25 connessioni singole massimo)
- livello 2: 5 elementare, 1 e 2 media - 12-14 anni (25 connessioni singole massimo)

ATTENZIONE: PER UN PUBBLICO GENERICO (CONNESSIONI SINGOLE IN UN FESTIVAL) E' ADATTO IL LIVELLO PIU' SEMPLICE

Istruzioni: INAF Online Lab da realizzare tramite sistema di videoconferenza, usando le seguenti risorse (allegate a questo storyboard)

- OnlineLab-attività-ssolare.ppt

- Una finestra per navigare ai seguenti link (nell'ordine di uso):

- <https://www.menti.com/fixo9fm9ec> (Sondaggio sul pianeta preferito)
- <http://speakscience.it/sistema-solare-scala> (Tabella per calcolo distanze e dimensioni)
- <https://www.google.com/earth/> (pagina Google Earth);
- <https://earth.google.com/web/data=Mj8KPQo7CIExRTBNaUFqM0k0NmV5dWR4VGFWwkc5N3UxUHdoX0ZOW8SFgoJMDZGRFBNDNDRIEYnKZCNEFCRjQ?authuser=0> (modello già pronto su Roma)
- <https://www.google.com/earth/> (Google Earth)
- <https://edu.inaf.it/index.php/videolezione/costruisci-sistema-solare/> (scheda EduINAF)

ATTENZIONE:


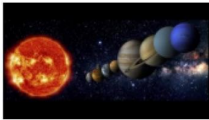
In giallo nello storyboard: parti per il Livello 1 (da saltare per il Livello 2)

In verde nello storyboard: parti per il livello 2 (da saltare per il Livello 1)

IN ROSSO le parole chiave che si trovano definite nel glossario - da usare solo se necessario




Questo materiale è pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 3.0 Italia



Slide o schermo	Istruzioni e durata	Cosa dire
Primo piano	2 min Primo Piano In Primo piano, Spiegare obiettivi del lab, cosa è eduinaf e Istruzioni tecniche per partecipare	Io sono..... Questo è un INAF Online Lab, laboratori pensati dall'INAF per toccare con mano l'astrofisica e scoprire quante cose si possono imparare studiando le stelle. Per saperne di più andate su EduINAF. Le regole per partecipare: Tenere microfoni spenti I link suggeriti compaiono nella chat Dovete poter aprire una finestra con browser per fare le cose in tempo reale.
	2 min SLIDE 1 + Primo Piano Far partire la presentazione ppt (con primo piano ancora visibile) e fermarsi sulla prima slide spiegano gli obiettivi di questo Lab	Oggi vedremo quanto sono grandi i pianeti del Sistema Solare e quanto sono distanti tra loro costruendo un modello in scala del Sole e dei pianeti sulla tua città. Ci faremo anche una passeggiata dentro grazie a Google Earth. Io lo farò su Roma, voi siete invitati a farlo sulla vostra città e poi condividere il risultato che finirà su EduINAF.
	2 min SLIDE 2 + Primo Piano introduzione sul Sistema Solare	Ecco una immagine del Sole, la nostra Stella con tutti e 8 i pianeti del sistema solare che gli girano intorno. Anche se conosciamo i pianeti quasi fosse casa, il sistema solare è molto diverso da come lo immaginiamo e da come è dipinto in questa immagine e nelle immagini dei libri di testo...
	7 min - slide da saltare per il livello 2 SONDAGGIO: QUAL'È IL TUO PIANETA PREFERITO? Usare la poll di Zoom ATTENZIONE: ricorda i pianeti preferiti dai bambini e quando fai vedere il modello soffermati	Vediamo intanto qual'è il vostro pianeta preferito

Questo materiale è pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 3.0 Italia



	<p>2 min SLIDE 3 + Primo Piano Definizione della scala del modello</p>	<p>Il sole ha un diametro nella realtà di 1400 000 Km Voglio costruire un modello in cui faccio finta che il Sole sia grande come una macchina (3 metri).</p>
	<p>2 min SLIDE 4 + Primo Piano Definizione fattore di scala (solo per i più grandi)</p>	<p>Questo vuol dire che 1 METRO nel mio modello, è grande nella realtà 466.000.000 di più...quindi è grandissima come il Sole.</p> <p>Questo vuol dire che il Fattore di scala è 1: 466.000.000 cioè 1 m del mio modello corrisponde nella realtà a 466 000 000 metri</p>
	<p>2 min - slide da saltare per il livello 1 SLIDE 5 + Primo Piano Impostazione calcolo della dimensione della Terra in scala</p>	<p>Con questo stesso fattore di scala, quanto sarebbe grande la Terra? il suo diametro vero è 12700 km. Calcoliamolo...</p>
<p>Indovinello a voce</p>	<p>5 min - Indovina quanto è grande la Terra Impostare la proporzione concettualmente (non fare i calcoli) e far indovinare i ragazzi</p>	<p>Nel nostro nuovo sistema, il Sole e' paragonato ad una macchina di circa 3 m. Secondo voi, quando sarà grande la Terra? A quale oggetto che conoscete la possiamo paragonare?</p>





Questo materiale è pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 3.0 Italia




<p>Lavagna di ZOOM</p>	<p>5 MIN - slide da saltare per il livello 1 Lavagna di Zoom Si svolge il calcolo, impostando la PROPORZIONE scrivendo sulla lavagna di Zoom.</p>	<p>Facciamo una semplice proporzione</p>
	<p>2 min SLIDE 6 + Primo Piano Definizione fattore di scala</p>	<p>Con questa stessa scala, se il Sole è una macchina, la terra è grande 2,7 cm e quindi come un pomodorino.</p>
	<p>2 min - slide differenziata per livello SLIDE 7 + Primo Piano Incolla il link nella chat di Zoom e da istruzioni per raggiungere il sito. Link: http://speakscience.it/sistema-solare-scala</p>	<p>Riuscite a immaginare quanto sono grandi gli altri pianeti se il Sole è una macchina e la Terra è un pomodorino? (Si può chiedere loro di indovinare la frutta o altri oggetti a cui corrispondono i pianeti)</p> <p>E con la stessa scala, quanto sono grandi gli altri pianeti del sistema solare? Il calcolo potete farlo anche da soli, facendo le proporzioni oppure usando un sito web che trovate in chat.</p>
	<p>2 min - slide da saltare per il livello 1 SLIDE 8 + Primo Piano Incolla il link nella chat di Zoom e da istruzioni per raggiungere il sito. Ma fai vedere la slide con l'immagine del sito.</p>	<p>Io imposto nella tabella il fattore di scala con il sole come una macchina di 3m e vediamo cosa otteniamo per gli altri pianeti. Ovviamente vi potete divertire a mettere un fattore diverso e calcolare vari modelli... Ma con questa scala, ecco i pianeti quanto sarebbero grandi. Riuscite a immaginare degli oggetti con le dimensioni giuste?</p>


Questo materiale è pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 3.0 Italia

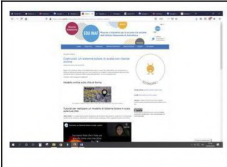



	<p>7 min - slide differenziata SLIDE 9 + Primo Piano impostare come gioco per i più piccoli: riconosci la frutta e indovina a quale pianeta corrisponde</p>	<p>Indovinate quale pianeta corrisponde alla frutta che vedete qui: Venere è simile alla Terra, anch'essa un pomodoro. Marte è un po' più piccolo, come un mirtillo, Mercurio il più piccolo dei pianeti rocciosi è come un pisello. Giove il gigante è un cocomero. Saturno un melone e Urano e Nettuno una mela e un limone.</p>
	<p>2 min - slide differenziata SLIDE 9 + Primo Piano passare in rassegna velocemente la frutta con i più grandi</p>	<p>Con questa stessa scala, abbiamo i pianeti di frutta e verdura: Venere è simile alla Terra, anch'essa un pomodoro. Marte è un po' più piccolo, come un mirtillo, Mercurio il più piccolo dei pianeti rocciosi è come un pisello. Giove il gigante è un cocomero. Saturno un melone e Urano e Nettuno una mela e un limone.</p>
	<p>2 min SLIDE 10 + Primo Piano</p>	<p>Ecco il Sistema Solare in scala e con i pianeti nel giusto ordine. Ora sapete che i pianeti orbitano intorno al Sole su un'orbita quasi circolare... Sapete a che distanza orbitano i pianeti intorno al Sole? A che distanza dovrò mettere questi frutti dalla mia macchina sole, per avere un Sistema Solare in scala?</p>
	<p>15 min - parte da saltare per Livello 2 Browser + Primo Piano Entra nel modello su Roma in Google Earth finito</p> <p>LINK INDICAZIONI: - NAVIGA SU QUESTO MODELLO E NON SU UN ALTRO!!! - RICORDA DI FERMARTI SUI PIANETI CHE HANNO SCELTO NEL SONDAGGIO</p> <p>ATTENZIONE: Quello che succede nel Browser da ora è descritto nel Tutorial https://youtu.be/NKsl_0002o dal minuto 7:46 alla fine. Guardalo!</p>	<p>Vi faccio vedere il Sistema Solare alle distanze giuste sulla città di Roma, partendo dall'Altare della Patria e mettendo i pianeti di frutta alla giusta distanza. Vedrete come sono lontani i pianeti dal Sole...</p> <p>Ve lo faccio vedere e navigare (navigare tra sole e pianeti descrivendo dove si trovano sulla città di Roma come nel video tutorial https://youtu.be/NKsl_0002o dal minuto 7:46 alla fine)</p>

Questo materiale è pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 3.0 Italia 

	<p>2 min - parte da saltare per Livello 1 SLIDE 11 + Primo Piano</p>	<p>Concentriamoci sulle distanze, sempre riportate sulla stessa tabella. Come vedete Marte dista dal Sole circa 500m e Nettuno, l'ultimo dei pianeti è a circa 10 Km!</p>
	<p>15 min - parte da saltare per Livello 1 Browser + Primo Piano Sempre dal Browser entra in https://www.google.com/earth/ (Incolla il link in chat e fai entrare tutti dal proprio pc)</p> <p>ATTENZIONE: - E' importante soffermarsi sui passi: salvataggio file - limitarsi a inserire sole, Terra e Nettuno</p> <p>ATTENZIONE: Quello che succede nel Browser da ora è descritto nel Tutorial https://youtu.be/NKsl_0002o dal minuto 1:58 al minuto 7:46. Guardalo</p>	<p>Ora vediamo come utilizzare Google Earth per creare un tuo modello sulla tua città. Lo facciamo su Roma partendo dall'Altare della Patria e mettendo i pianeti di frutta alla giusta distanza. Ti faccio vedere step per step come farlo, poi starà a te scegliere nella tua città dei luoghi dove sistemare i pianeti.</p> <p>Vi faccio vedere i singoli step</p>
	<p>5 min - parte da saltare per Livello 1 Browser + Primo Piano Entra nel modello su Roma in Google Earth finito</p> <p>LINK ATTENZIONE: NAVIGA SU QUESTO E NON SU QUELLO CHE HAI CREATO TU!!!!</p> <p>ATTENZIONE: Quello che succede nel Browser da ora è descritto nel Tutorial https://youtu.be/NKsl_0002o dal minuto 7:46 alla fine. Guardalo</p>	<p>Ora ve lo faccio vedere sulla città di Roma. Vi faccio vedere prima di tutto il modello del Sistema Solare che ho realizzato sulla città di Roma.</p> <p>Ve lo faccio vedere e navigare (navigare tra sole e pianeti descrivendo dove si trovano sulla città di Roma come nel video tutorial https://youtu.be/NKsl_0002o dal minuto 7:46 alla fine)</p>

Questo materiale è pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 3.0 Italia 

	<p>2 min Browser + Primo Piano In Primo piano, concludere e salutare (Incolla il link in chat alla scheda eduinaf https://edu.inaf.it/index.php/vidoelezione/costruisci-sistema-solare/)</p>	<p>Se vuoi realizzare il Sistema Solare nella tua città trovi il tutorial online di questo seminario su eduinaf. Qui trovi anche le icone dei pianeti e della frutta che potrai usare per il tuo modello.</p> <p>Se ce lo segnali, li raccoglieremo per una mappa interattiva su tutta l'Italia!</p>
	<p>5 min - Feedback inviare il link al questionario https://edu.inaf.it/inaf-online-lab/</p>	<p>Come ultima cosa da fare, vi chiedo di compilare il questionario di gradimento a questo link che vi metto in chat.</p>

Questo materiale è pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 3.0 Italia



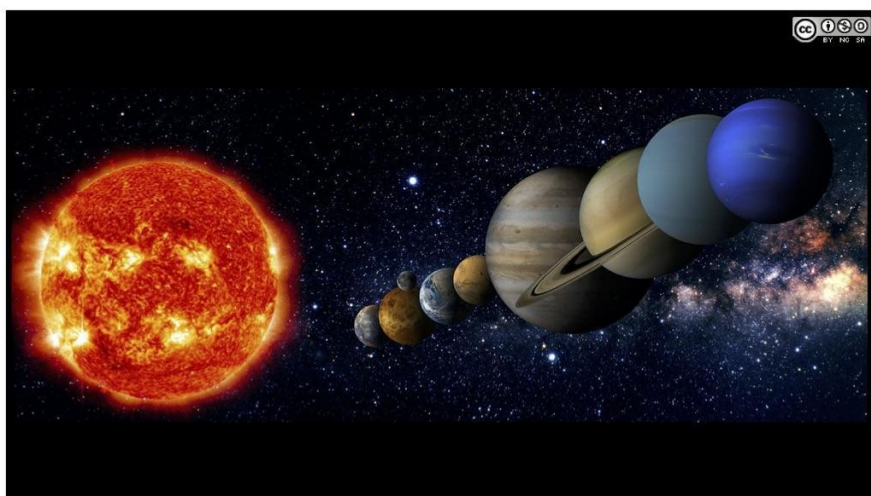
GLOSSARIO

Termine	definizione	Link di approfondimento
STELLA	Una stella e' un corpo celeste che brilla di luce propria.	https://edu.inaf.it/corso_base_brera/evoluzione-stellare/
PIANETA	Un pianeta è un corpo celeste che orbita attorno ad una stella e che, a differenza di questa, non produce luce propria e la cui massa e' sufficiente a conferirgli una forma sferoidale.	https://edu.inaf.it/rubriche/astrografiche/i-numeri-del-sistema-solare-distanze-e-dimensioni/
FATTORE DI SCALA	Il fattore di scale e' il rapporto tra le lunghezze di due oggetti che mettiamo a paragone. Figure geometriche simili hanno la stessa forma ma dimensioni differenti.	
PROPORZIONE	Le proporzioni in matematica sono uguaglianze tra due rapporti equivalenti.	
ORBITA	Traiettoria descritta da un corpo in movimento intorno a un altro corpo	https://edu.inaf.it/corso_base_brera/il-sistema-solare/

Questo materiale è pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-Condividi allo stesso modo 3.0 Italia



Allegato 3 - Slide



Facciamo finta che il Sole sia grande come una macchina e con una PROPORZIONE calcoliamo il FATTORE DI SCALA

The diagram shows a large, glowing orange Sun on the left and a red car with a house on its roof on the right. Below the Sun is a horizontal double-headed arrow with the text "1.400.000 Km". Below the car is a horizontal double-headed arrow with the text "3m".

1.400.000 Km

3m

Risorse Didattiche
EDU INAF

CC BY-NC-SA

Il Fattore di Scala

The diagram shows a smaller, glowing orange Sun on the left and a red car with a house on its roof on the right. Below the Sun and car is a horizontal double-headed arrow with the text "1:466 milioni".

In questa scala, 1m corrisponde a CIRCA 466.000.000 m

1:466 milioni

Risorse Didattiche
EDU INAF

CC BY-NC-SA

Con questo FATTORE DI SCALA che dimensioni avrebbero i pianeti?
Facciamo il calcolo per la Terra

$D_{\text{diametro Terra}} = 12.700 \text{ Km}$

?

Risorse Didattiche
EDU INAF

CC BY-NC-SA

This slide illustrates a scale factor for the solar system. It shows the Sun as a large orange sphere, the Earth as a smaller blue and white sphere, and a red car with a house on top. A large yellow question mark is placed next to the car, indicating the unknown scaled size of the Earth. The text asks for the dimensions of the planets based on this scale factor and specifically asks for the calculation for Earth. The Earth's diameter is given as 12,700 km. Logos for 'Risorse Didattiche' and 'EDU INAF' are in the bottom left, and a Creative Commons license is in the top right.

Con questa scala la Terra è come un pomodoroino

3m

2,7cm

Risorse Didattiche
EDU INAF

CC BY-NC-SA

This slide shows the same scale factor as the previous slide, but with the Earth's scaled size compared to a tomato. The Sun is shown as a large orange sphere, the Earth as a smaller blue and white sphere, the car as a red car with a house on top, and a tomato as a small red fruit. A double-headed arrow below the car indicates a width of 3m, and a double-headed arrow below the tomato indicates a width of 2,7cm. The text states that with this scale, the Earth is like a cherry tomato. Logos for 'Risorse Didattiche' and 'EDU INAF' are in the bottom left, and a Creative Commons license is in the top right.



Impostando il Sole di 3m, come una macchina, ecco cosa otteniamo...



Corpo Celeste	Diametro reale (km)	Diametro in Scala (mm)	Distanza dal Sole reale (km)	Distanza dal Sole in Scala (metri)
Sole	1391900	3000		
Mercurio	4866	10.4	57950000	124.901
Venere	12106	26	108110000	233.012
Terra	12742	27.4	149570000	322.372
Marte	6760	14.5	227840000	491.069
Fascia degli Asteroidi			427500000	921.402
Giove	142984	308.1	778140000	1677.146
Saturno	116438	250.9	1427000000	3075.651
Urano	46940	101.1	2870300000	6186.435
Nettuno	45432	97.9	4499900000	9698.757

Corpo Celeste	Diametro reale (km)	Diametro in Scala (mm)
Sole	1391900	9000
Fascia degli Asteroidi		
Giove	142984	308.1
Saturno	116438	250.9
Urano	46940	101.1
Nettuno	45432	97.9
Mercurio	4866	10.4
Venere	12106	26
Terra	12742	27.4
Marte	6760	14.5

Illustrations include a red car with a house on top, a watermelon, a cantaloupe, a cherry, and a lemon.

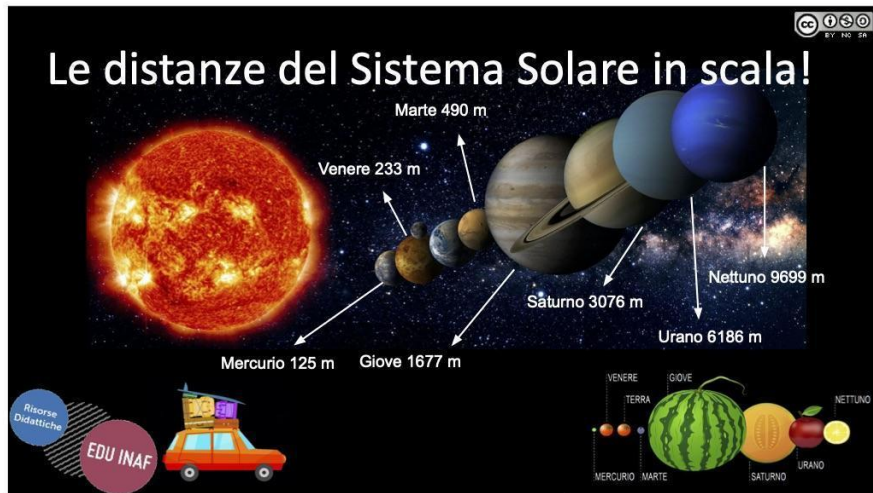
Logos: Risorse Didattiche, EDU INAF, CC BY-NC-SA

Ecco il Sistema Solare in scala!

Corpo Celeste	Diametro reale (km)	Diametro in Scala (mm)
Sole	1391900	9000
Fascia degli Asteroidi		
Giove	142984	308.1
Saturno	116438	250.9
Urano	46940	101.1
Nettuno	45432	97.9
Mercurio	4866	10.4
Venere	12106	26
Terra	12742	27.4
Marte	6760	14.5

Illustrations include the Sun, a red car with a house on top, and planets represented by various fruits: Mercury (orange), Venus (cherry), Earth (watermelon), Mars (cantaloupe), Jupiter (apple), Saturn (lemon), Uranus (orange), and Neptune (lemon).

Logos: Risorse Didattiche, EDU INAF, CC BY-NC-SA



speakscience.it/sistema-solare-scala/

Distanza di Marte dal sole è circa 500m e la distanza di Nettuno è circa 10 Km!



Corpo Celeste	Diametro reale (km)	Diametro in Scala (mm)	Distanza dal Sole reale (km)	Distanza dal Sole in Scala (metri)
Sole	1391900	3000		
Mercurio	4866	10.4	57950000	124.901
Venere	12106	26	108110000	233.012
Terra	12742	27.4	149570000	322.372
Marte	6760	14.5	227840000	491.069
Fascia degli Asteroidi			427500000	921.402
Giove	142984	308.1	778140000	1677.346
Saturno	116458	250.9	1427000000	3075.651
Urano	46940	101.1	2870500000	6186.435
Nettuno	45432	97.9	4499900000	9698.757



Allegato 4 - Questionario di valutazione

Questionario INAF Online Lab

1. Quale laboratorio hai svolto?

Contrassegna solo un ovale.

- Costruiamo SRT
- A caccia di spettri
- Costruisci il Sistema Solare sulla tua città

2. A quale livello di scuola appartieni?

Contrassegna solo un ovale.

- Primaria
- Secondaria di primo grado
- Secondaria di secondo grado
- insegnante
- genitore
- altro

3. Quanto ti e' piaciuta questa attivita'? (0 per nulla - 5 molto)

Contrassegna solo un ovale.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

4. Pensi che questa esperienza sia stata: (0 per nulla - 5 molto)

Contrassegna solo un ovale per riga.

	0	1	2	3	4	5
Divertente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Istruttiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impegnativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pratica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Scrivi le prime tre parole che ti vengono in mente per descrivere cosa hai imparato in ques laboratorio

6. Cosa ti e' piaciuto di piu'?

7. Cosa ti e' piaciuto di meno?

