



## Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari

Questa scheda è strutturata secondo quanto contenuto in [astroedu.iau.org](http://astroedu.iau.org)



ASTROEDU  
Peer-reviewed Astronomy Education Activities

*Nome:	Caterina Boccato
*Affiliazione/organizzazione:	INAF – Osservatorio Astronomico di Padova
*Paese:	Italia
*Indirizzo email: (il curatore della pubblicazione invia a questo indirizzo tutte le comunicazioni sulla tua attività)	caterina.boccatooapd.inaf.it
*Titolo dell'attività:	Una biglia blu nello spazio
Autore dell'attività: (se non sei l'autore originale dell'attività, inserisci qui il nome dell'autore)	Erik Arends, UNawe
Ringraziamenti: (elenca tutte le persone o delle organizzazioni coinvolte nell'attività)	Sabrina Masiero - INAF –Osservatorio Astronomico di Padova
*Parole chiave: (elenca le parole che pensi siano correlate all'argomento dell'attività, agli obiettivi della medesima o al pubblico a cui si rivolge)	Terra, Luna, Sole, distanza, spazio, pianeti, dimensioni, vita, atmosfera, viaggi spaziali
*Intervallo di età: (seleziona tutte le fasce di età a cui si rivolge l'attività)	6-8 8-10
*Livello di istruzione: (scegli uno o più livelli di istruzione per la tua attività)	Scuola primaria
*Tempo: (Quando dura l'attività?)	30 minuti
*Dimensione del gruppo:	Gruppo
*Supervisione di un adulto: (I vari passi dell'attività prevedono la supervisione di un adulto?)	Sì
*Costo: (il costo approssimativo di ogni materiale necessario per l'attività, in euro)	Basso (<5)
*Luogo:	All'interno (spazioso, es. corridoio scuola)
*Lingua: (in quale lingua intendi sottomettere l'attività?)	Italiano

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA  
NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS

Istituto Nazionale di Astrofisica



Fondazione G. Galilei



a Way to Other Worlds



Global Architecture of Planetary Systems

**\*Materiali necessari: (quali materiali sono necessari per l'attività? Per quanto possibile, ricorda che l'attività potrebbe non aver luogo in classe)**

- Mappamondo (pallone gonfiabile di circa 40 cm di diametro)
- Una piccola sfera di 0,25 cm di diametro (un seme di mais o un chicco di pepe)
- Computer connesso alla Rete
- Una palla di polistirolo (10 cm di diametro) o un'arancia

**\*Obiettivi: (una breve lista dei punti che illustrino l'obiettivo generale dell'attività)**

- Sperimentare la vastità dello Spazio e le dimensioni relativamente piccole della Terra.
- Acquisire un senso di scala di distanze e dimensioni per gli oggetti del Sistema Solare

**\*Obiettivi di apprendimento: (specificare le competenze che devono venire acquisite dagli studenti, in funzione del modo in cui gli studenti dovranno dimostrare tale conoscenza)**

- Afferrare la vastità dello spazio per mezzo di modelli dimostrativi
- Capire che la Terra è un piccolo pallido puntino nella vastità dello spazio "vuoto" ed è veramente vulnerabile
- Capire l'importanza delle esplorazioni spaziali

**\*Valutazione: (in che modo l'insegnante deduce il livello di conoscenza acquisita dallo studente, per arrivare a una valutazione dell'apprendimento e quindi del conseguimento degli obiettivi sopra elencati)**

- Chiedere agli studenti di farsi venire in mente quante Terre ci vogliono per riempire la distanza tra la Luna e la Terra
- Chiedere agli studenti qual è la dimensione della Terra se comparata con quella dell'intero Sistema Solare (gli studenti devono capire che la Terra appare grande come un semino da popcorn nel cielo se vista da Marte, che è relativamente vicino a noi; che la Terra è piccolissima rispetto alle dimensioni del Sistema Solare e che i pianeti in generali sono distribuiti in uno spazio vastissimo)
- Discutere con gli studenti sull'importanza o meno di guardare oltre la Terra pur sapendo che il fatto che lo spazio possa rappresentare una vera alternativa alla nostra casa è ancora lontano
- Discutere con gli studenti se la loro visione della Terra è cambiata e, se sì, come?

**\*Informazioni di background: (informazioni che gli insegnanti leggono prima di iniziare l'attività)**

La Terra è il più grande dei 4 pianeti rocciosi (Mercurio, Venere, Terra, Marte) del Sistema Solare, ma è molto più piccolo dei 4 giganti gassosi (Giove, Saturno, Urano, Nettuno). Le distanze nel nostro Sistema Solare sono molto grandi se comparate con le dimensioni dei pianeti. Ci vogliono più di 10 000 Terre per coprire la distanza tra la Terra e il Sole (Il diametro del Sole corrisponde a più di 100 volte quello della Terra e ci vogliono più di 100 Soli per coprire la distanza Terra-Sole).

Gli astronomi chiamano questa distanza Unità Astronomica. E, ancora, ci vogliono circa 3 300 terre per coprire la distanza tra noi e Venere, mentre ce ne vogliono 6 100 per coprire quella tra noi e Marte. E questo vale solo quando i pianeti sono tra loro più vicini nella loro orbita, perché di solito i "nostri vicini" sono molto più lontani. Anche considerando il corpo celeste a noi più vicino, la Luna, bisogna attraversare 30 Terre messe in fila per arrivarci! Queste distanze fanno sì che il nostro pianeta si molto piccolo se visto

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

dagli altri pianeti.

La Terra è una sfera limitata nelle sue dimensioni così come limitate sono le risorse che possono essere sfruttate dal genere umano. L'atmosfera terrestre è molto piccola e sottile se confrontata con il diametro del pianeta. Se la Terra fosse grande come una mela, l'atmosfera risulterebbe più sottile della sua buccia. Gli esseri umani possono facilmente alterare la composizione di questa piccola atmosfera. Se vengono immessi troppi gas in essa, la Terra si riscalda a causa di un aumento dell'effetto serra. Ciò può avere conseguenze drammatiche per noi, come l'innalzamento dei mari, la desertificazione, i mutamenti climatici e un ulteriore effetto di aumento della temperatura con un riscaldamento globale. Senza altre civiltà aliene vicine che possano aiutarci né con pianeti abitabili raggiungibili noi dipendiamo dalla Terra.

### Cittadinanza globale

Uno dei principali obiettivi del progetto educativo Universe Awareness (UNAW) <http://www.unawe.org/> è dare ai bambini il senso di cittadinanza globale. Noi tutti viviamo in questo piccolo pallino azzurro che fluttua nel vasto spazio vuoto. Quando si ha a che fare con grandezze estreme come le dimensioni dei pianeti, delle stelle, e dell'Universo in generale, la tua prospettiva si sposta da quella della piccola comunità locale dove vivi a quella più ampia e globale dell'umanità intera. Tutti su questo pianeta vediamo la stessa Luna e lo stesso Sole nello stesso cielo. Avere a che fare con l'Astronomia è un'esperienza identica per ogni essere umano. Il comprendere che noi tutti condividiamo questa unica piccola sfera come casa ci lega in quanto specie e ci fa pensare a quanto potremmo lavorare tutti insieme per apprezzare l'unico paradiso nello spazio che abbiamo.

Questo video <https://vimeo.com/55073825> incorpora il messaggio che UNAW vuole promuovere. Quando gli astronauti andarono nello spazio per la prima volta all'inizio degli anni 60 e guardarono la Terra, videro qualcosa che nessun uomo aveva mai visto prima di loro: la Terra fluttuante nello spazio "vuoto", una luminosa pallina blu, che si stagliava nell'oscurità su uno sfondo infinito. Questi astronauti provarono un vero senso di cittadinanza globale chiamato "Overview Effect"\*. Essi furono in grado di comunicare il messaggio di UNAW come nessun altro, usando il video della Terra vista dallo Spazio.

\* **NOTA DEL CURATORE:** The Overview Effect, per la prima volta descritto dallo scrittore Frank White nel 1987, è un'esperienza che trasforma la prospettiva degli astronauti nei confronti del pianeta e quindi del luogo che accoglie il genere umano. Caratteristiche comuni di questa esperienza sono un sentimento di timore per il pianeta, una profonda comprensione dell'interconnessione di tutta la vita, e un rinnovato senso di responsabilità per la cura dell'ambiente.

### Stazione Spaziale Internazionale (ISS)

Con l'avanzamento tecnologico legato alla fotografia, gli astronauti oggi riescono a realizzare filmati della Terra vista dalla ISS durante la loro orbita attorno al pianeta ogni 90 minuti. Questo filmato <https://www.youtube.com/watch?v=AmS20epgSOY&feature=youtu.be> mostra il nostro pianeta con un dettaglio eccezionale e ci mostra un mondo fiorente e senza confini.

### Cosmologia

Come specie noi non condividiamo solo il nostro pianeta natale ma anche un'unica Storia. Naturalmente ogni cultura ha il suo proprio background ma l'Umanità nel suo complesso ha un'unica "storia cosmica". La cosmologia ci racconta la storia dell'Universo dal suo inizio fino al momento in cui stelle e pianeti si sono formati. Questa storia ci dice che gli esseri umani, quale che siano il loro colore della pelle o cultura, sono fatti tutti della stessa sostanza: polvere di stelle. Pensa per esempio a tutte le persone del mondo: la cosa

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

bizzarra è che dentro di te ci sono atomi che una volta furono all'interno di altre persone!

**\*Competenze: (le core practices per fare scienza e pensare in modo scientifico che gli studenti imparano da questa attività. Scegli quante ne vuoi)**

- Porre domande
- Sviluppare e utilizzare modelli
- Comunicare le informazioni

**\*Tipo di attività da imparare: (scegli un solo tipo)**

C Dimostrazione / Illustrazione

**\*Breve riassunto: (una descrizione breve di un paragrafo dell'attività)**

Usando fotografie e modellini, gli studenti compiono un viaggio virtuale nello Spazio. Essi possono volgere lo sguardo all'indietro verso la Terra e possono proseguire ulteriormente il loro viaggio vedendola diventare sempre più piccola, provando la sensazione e comprendendo che viviamo in un piccolissimo pianeta che fluttua nella vastità di uno spazio vuoto.

**\*Descrizione completa dell'attività: (i passi dettagliati dell'attività)**

### **Passo 1:**

Mostrare agli studenti il video filmato dalla ISS nella sua orbita attorno alla Terra ogni 90 minuti, dove si riprende la superficie del pianeta da una altezza di 370 chilometri.

### **Passo 2:**

Chiedere agli studenti se riescono a identificare l'atmosfera terrestre. Enfatizzare quanto sottile e vulnerabile essa sia in confronto alle dimensioni della Terra. Se la Terra fosse una mela l'atmosfera sarebbe molto più sottile della sua buccia. Chiedere loro cos'altro vedono.

### **Passo 3:**



Gli studenti hanno ora una prima visione della terra, sebbene non l'abbiano ancora vista come una sfera che fluttua nello spazio (per questo mostrare loro l'immagine "Earth from Space"). Spiegare come il confine

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

tra giorno e notte si sposti da Est a Ovest (da destra a sinistra) attraverso la superficie terrestre. La Terra ruota attorno al suo asse in direzione Est – antioraria, se la si guarda dallo spazio sopra il Polo Nord, e pensando al Sole come una luce fissa di sfondo. Se invece la si guarda da sopra il Polo Sud, la terra ruota in senso orario (sempre in direzione Est).

#### **Passo 4:**



Ora compiamo un viaggio ancora più in là, verso la Luna. Mostrate agli studenti l'immagine "Earthrise" (una fotografia ripresa dagli astronauti della missione Apollo 8 nel 1968). Questi astronauti furono i primi esseri umani a orbitare attorno a un corpo celeste diverso dalla Terra e quando guardarono verso il loro pianeta natale, fecero l'esperienza che va sotto il nome di "Overview Effect": tutto quello che avevano conosciuto e amato si trovava su di una piccola biglia blu sospesa tranquillamente nello spazio.

#### **Passo 5:**

A questo punto è possibile passare dalle fotografie ai modellini. Prendi la palla che rappresenta la Terra (il pallone o mappamondo gonfiabile di 40 cm di diametro) e fai tenere a un volontario la pallina di polistirolo da 10 cm (o in mancanza di questa un'arancia). Usa sempre la stessa scala di dimensioni: se per esempio hai un pallone di 20 cm per rappresentare la Terra allora usa una pallina di 5 cm per la Luna, e così via...

#### **Passo 6:**

Chiedi al volontario che tiene in mano il modellino che rappresenta la Luna di porsi alla distanza che lui/lei ritiene corretta in accordo con la scala delle dimensioni utilizzata.

#### **Passo 7:**

Chiedi agli altri studenti se sono d'accordo sulla distanza del compagno e se non lo sono li disponi alla distanza che loro ritengono corretta. La risposta corretta è quella di porsi a una distanza pari a 30 volte il diametro della palla che rappresenta la Terra. Se hai usato quella da 40 cm avrai 12 metri. Lascia che gli studenti si dispongano a tale distanza, anche se è fuori dalla stanza, e sottolinea che quella è la dimensione con cui vedrebbero la Terra se la guardassero dalla Luna.

#### **Passo 8:**

Procediamo nel nostro viaggio virtuale verso i pianeti esterni. Chiedi agli studenti di mettersi in fondo alla classe. Ora, tieni in mano la sferetta da 0,25 cm di diametro, grande come il popcorn o il grano di pepe. Gli

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

studenti vedono la Terra come la vedrebbero da Marte quando il pianeta rosso si trova alla minima distanza dalla Terra!

### Passo 9:



Mostra agli studenti l'immagine 'Pale Blue Dot' che è stata scattata dalla sonda Voyager 1, inviata nello spazio nel 1977 e che ora ha già oltrepassato l'orbita di Nettuno, il pianeta più esterno del Sistema Solare. Naturalmente la sonda Voyager 1 non ha equipaggio umano a bordo: finora, nessun essere umano ha viaggiato nello spazio oltre l'orbita della Luna. Nell'immagine si vede proprio un pallido puntino blu. Così apparire la Terra vista da una distanza di 6 miliardi di chilometri, la distanza media di Plutone. Ci vogliono quasi mezzo milione di Terre messe in fila per coprire una tale distanza. Un aeroplano, se potesse volare nello spazio interplanetario, ci impiegherebbe 600 anni! Le righe nell'immagine sono dovute al "rumore" cioè al disturbo.

### Passo 10:

Chiedi agli studenti se è cambiata la loro prospettiva della Terra. Pensano ancora che la Terra sia sufficientemente grande da soddisfare l'umanità con risorse inesauribili? Spiega loro che la Terra è una sfera dai confini limitati e con risorse limitate. Se noi inquiniamo il nostro pianeta non c'è nessuno nello Spazio che può aiutarci a risolvere il problema. Non abbiamo un altro posto dove andare. La Terra è l'unica casa che abbiamo.

**Nota:** per gli studenti dai 9 ai 10 anni si può estendere l'argomento alla ricerca di vita sui pianeti extrasolari, che sono i pianeti fuori dal nostro Sistema Solare. Fino ad oggi sono oltre 2 000 i pianeti extrasolari individuati attorno ad altre stelle. Da questa attività gli studenti hanno imparato quanto appaia piccola la Terra vista dall'esterno del Sistema Solare. E se torniamo sulla Terra si comprende quanto piccoli siano i pianeti extrasolari e quindi quanto difficili da rilevare. Per questo è complesso determinare se la vita si sia potuta sviluppare o meno su essi. Anche con i più potenti strumenti gli astronomi raramente riescono a "osservare" i pianeti, figuriamoci se riescono a fare uno zoom per osservare anche eventuali organismi viventi.

Tuttavia vi sono diversi metodi per esaminare i pianeti extrasolari.

Chiedi agli studenti di pensare a dei modi per trovare pianeti che possano ospitare la vita o dei modi per rilevare tracce di vita. Una delle cose indispensabili è che il pianeta abbia acqua liquida. Esso dovrebbe essere inoltre sufficientemente lontano dalla stella madre per mantenere l'acqua sulla superficie senza che evapori. E allo stesso tempo non dovrebbe essere troppo lontano perché l'acqua non sia completamente ghiacciata. Anche un'atmosfera attorno al pianeta è necessaria per proteggere le forme di vita dalla radiazione dannosa e dalle grandi variazioni di temperatura. Nel futuro gli astronomi potrebbero sviluppare dei telescopi così potenti da rilevare, per esempio, il colore dei pianeti dal quale dedurre se esso ha o meno

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

vegetazione.

Fino ad oggi non abbiamo ancora trovato un pianeta simile alla Terra. Se lo trovassimo sarebbe sicuramente molto lontano da risultare difficile studiarlo con i mezzi a nostra disposizione. Metti in risalto quanto lavoro ci sia ancora da fare in questo senso. Se qualcuno degli studenti vorrà fare l'astronomo magari scoprirà la vita nello Spazio!

Collegamento con il programma scolastico: **(è richiesto di indicare se l'attività si applica a uno specifico paese)**

Questa attività può venire sviluppata da studenti delle scuole primarie (6-10 anni).

Ulteriori informazioni: **(legate all'attività)**

- Il video "Overview": in occasione del quarantesimo anniversario della famosa foto Biglia Blu (Blue Marble) della Terra dallo spazio, Planetary Collective presenta un breve film che documenta la prospettiva degli astronauti nei confronti del pianeta nell'osservare la Terra da fuori, una prospettiva che cambia l'esperienza, chiamata Overview Effect: <http://goo.gl/t8IOR>
- "Further Up Yonder: A Message from ISS to All Humankind", un video realizzato dall'italiano Giacomo Sardelli, e dedicato alla Stazione Spaziale Internazionale, ai suoi astronauti e al suo ruolo nell'esplorazione spaziale: <http://goo.gl/uF2nd>

\*Conclusioni: **(riassunto dell'attività e di quello che è stato appreso dagli studenti)**

Questa attività dovrebbe aiutare gli studenti ad apprendere la scala delle distanze nel Sistema Solare e quanto importante sia la nostra se pur piccola Terra. Dovrebbe lasciare agli studenti un senso di cittadinanza globale visto che tutti noi viviamo in un piccolo puntino blu nella immensa vastità dello Spazio.

Fonte: AstroEDU – Blue Marble in Empty Space - <http://astroedu.iau.org/a/1412> dove si possono scaricare le immagini ad alta risoluzione.

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).