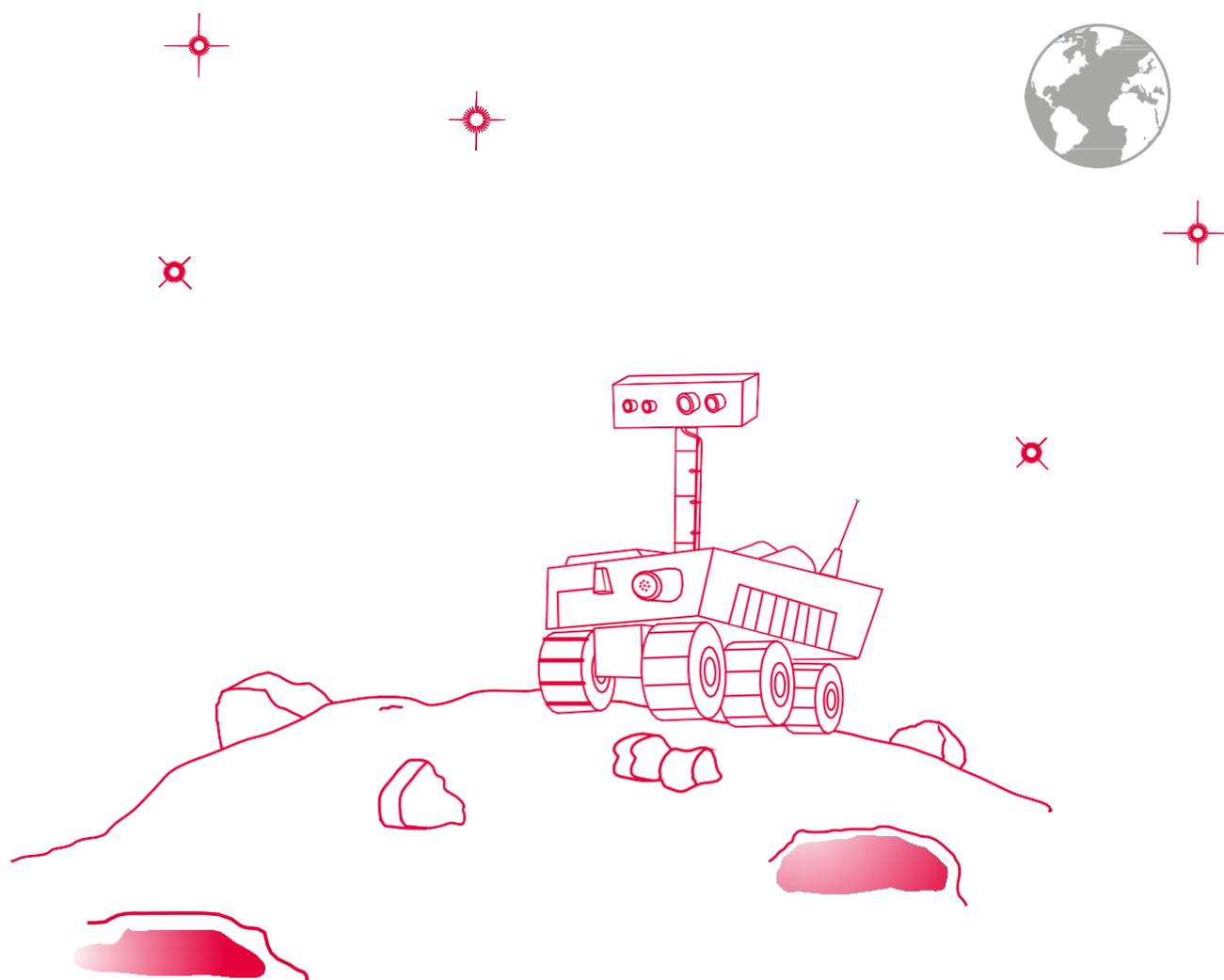


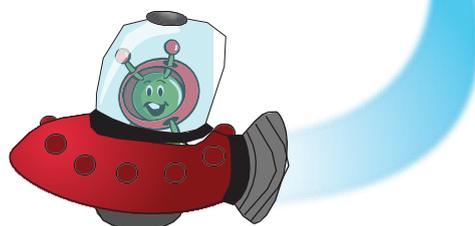
# TEACH WITH SPACE

*Insegniamo con lo Spazio - scuola primaria*

## → ROVER LUNARE

Costruire un rover a energia solare





Fatti principali	Pag 3
Sommario delle attività	Pag. 4
Introduzione	Pag. 5
Attività 1: Energia per il rover	Pag. 6
Attività 2: Costruiamo un rover a energia solare	Pag. 8
Fogli di lavoro	Pag. 9
Links	Pag. 13
Chi Siamo	Pag. 14
Appendice	Pag. 13

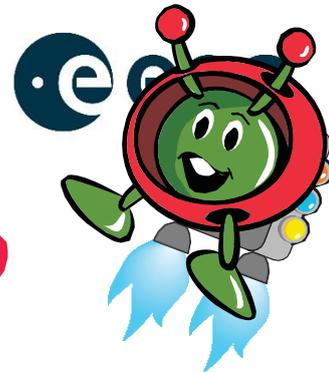
Risorsa originale — Moon Rover | PR36 [www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)

Risorsa tradotta e adattata da ANISN – Associazione Nazionale Insegnanti Scienze Naturali

Per maggiori informazioni contattare ESERO Italia: [www.esero.it](http://www.esero.it)

Copyright © European Space Agency 2021





## → ROVER LUNARE

Costruire un rover a energia solare

### Caratteristiche

**Materia:** Scienze, fisica, arte

**Età:** 8 – 14 anni

**Tipologia:** attività per studenti

**Complessità:** media

**Tempo richiesto:** 1 ora e 30 minuti

**Costo:** Basso (tra 0 e 10 euro)

**Luogo:** Classe. I test devono essere fatti all'aperto in una giornata di Sole.

**Keywords:** Luna, Esplorazione, Rover, Energia solare, fonti rinnovabili

### Breve Descrizione

In questa attività, gli studenti metteranno a confronto i vantaggi e gli svantaggi delle fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili e studieranno semplici circuiti elettrici.

Usando la Luna come contesto, gli studenti costruiranno un piccolo rover lunare alimentato da energia solare, utilizzando un piccolo motore e un pannello solare.

Gli studenti dovranno identificare anche le caratteristiche principali che permetteranno al rover di andare sulla Luna proponendo eventuali migliorie rispetto al progetto iniziale.

### Obiettivi di apprendimento

- Identificare i tipi di fonti energetiche rinnovabili e comprendere i loro vantaggi e svantaggi.
- Identificare l'energia solare come una delle migliori opzioni per alimentare un rover lunare.
- Imparare a conoscere le condizioni ambientali sulla Luna.
- Disegnare semplici circuiti elettrici.
- Costruire un semplice rover e incorporare una cella solare e un motore.
- Migliorare la capacità degli studenti di lavorare in gruppo e il loro pensiero creativo.

## → Elenco delle attività

attività	descrizione	titolo	requisiti	traguardi	tempo
1	Alimentazione di un rover lunare	Gli studenti conosceranno fonti energetiche diverse e identificheranno vantaggi e svantaggi nel loro utilizzo. Inoltre dovranno stabilire se sono utilizzabili sulla Luna.	Gli studenti dovrebbero capire che l'utilizzo della fonte energetica è relativo al luogo, inoltre dovrebbero essere in grado di disegnare semplici circuiti elettrici e diagrammi.	Nessuno	30 minuti
2	Costruire un rover lunare alimentato da energia solare	Costruire il rover partendo da un set di istruzioni e materiali. Verificare la funzionalità del rover e saper migliorare il suo funzionamento.	Capire come fare ad incorporare un circuito elettrico in un modellino di rover.  Capire che le condizioni ambientali sulla Luna sono diverse da quelle terrestri	E' consigliato Il completamento dell'attività 1	60 minuti

## → Introduzione

Nell'esplorazione dello spazio, una delle caratteristiche più sorprendenti dei satelliti sono i grandi pannelli solari di cui sono dotati.

L'energia solare è una risorsa rinnovabile, viene naturalmente reintegrata in tempi relativamente brevi e non è inquinante. Ha anche il vantaggio di richiedere poca manutenzione o supervisione e bassi costi di gestione.

Una delle prossime destinazioni che l'Agenzia Spaziale Europea esplorerà sarà la Luna! Sono in fase di sviluppo speciali veicoli che possano viaggiare sulla superficie della Luna per effettuare test scientifici e raccogliere campioni.



↑ Un prototipo di rover viene utilizzato per campionare una cava che assomiglia ad un sito lunare. L'immagine mostra una immagine virtuale del test.

In questa attività, gli studenti studieranno quali fonti energetiche potrebbero essere utilizzate sulla Luna e potranno costruire il proprio rover lunare alimentato a energia solare.

## → **Attività 1: Alimentare un rover lunare**

In questa attività, gli studenti impareranno a conoscere i vantaggi e gli svantaggi delle fonti energetiche rinnovabili. Impareranno a conoscere l'ambiente lunare e considereranno quale sia la miglior fonte di energia per un rover lunare. Gli studenti disegneranno anche dei semplici circuiti elettrici.

Per capire appieno questa sezione ti consigliamo di guardare contestualmente il foglio di lavoro dello studente!

### **Cosa serve**

- Fotocopia del foglio di lavoro per ogni gruppo
- Penna/matita

### **Esercizio da svolgere con la scheda attività per gli studenti**

In questa attività gli studenti dovranno mettere in relazione le condizioni ambientali di diverse località con la possibilità di utilizzare differenti fonti di energie rinnovabili.

Gli studenti, per fare l'attività, avranno bisogno di informazioni preliminari sulle fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili. Potete scegliere se presentare queste informazioni all'inizio dell'attività o alla fine, in base alle conoscenze pregresse degli studenti.

Una volta distribuiti i fogli di lavoro ad ogni gruppo, chiedete agli studenti di compilare le domande da 1 a 4. Gli studenti dovranno condividere le loro risposte con tutta la classe. Sulla base delle risposte alla domanda numero 4, potete creare una lista elencando i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

Condividete con gli studenti le informazioni generali sull'ambiente lunare presenti nel foglio di lavoro. Chiedete poi di rispondere alle domande da 5 a 7. Nella domanda 7, gli studenti possono avere idee diverse su quale sia la migliore fonte di energia rinnovabile. Chiedetegli di motivare la loro scelta e di confrontarsi sulle possibili soluzioni scelte. Gli studenti si renderanno conto che non c'è una risposta esatta ma che ogni fonte energetica ha vantaggi e svantaggi.

Per rispondere alle domande 8 e 9, gli studenti dovranno avere delle conoscenze preliminari riguardo l'elettricità, poiché dovranno disegnare semplici circuiti elettrici in serie. Le risposte potranno essere completate anche in seguito alla realizzazione di alcuni semplici circuiti elettrici.

Il circuito elettrico che gli studenti disegneranno nella domanda 9 sarà utilizzato nella costruzione del rover lunare nell'attività 2.

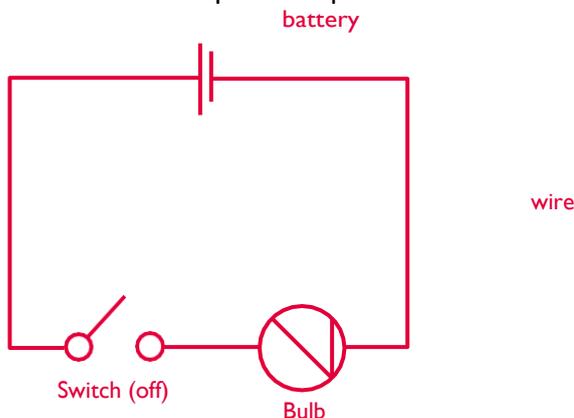
### **Risposte alla scheda degli studenti**

1. a) solare, b) eolico, c) biomasse, d) geotermico,
2. Le fonti di energia rinnovabile sono:

- energia idroelettrica che può essere ottenuta con dighe costruite sui fiumi con la formazione di bacini artificiali, convertire l'energia delle maree e catturare l'energia delle onde dell'oceano;
  - l'energia dell'idrogeno.
3. Le fonti di energia non rinnovabili sono:
- combustibili fossili come gas, petrolio e carbone;
  - energia nucleare.
4. Esempi di vantaggi e svantaggi delle fonti energetiche rinnovabili.

Vantaggi	Svantaggi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- naturale / non inquinante</li> <li>- sostenibile</li> <li>- fornitura infinita - rifornito in breve tempo</li> <li>- sicuro</li> <li>- richiedono meno manutenzione/supervisione</li> <li>- bassi costi di gestione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elevati costi iniziali di installazione</li> <li>- localizzazione/secondo le condizioni atmosferiche</li> <li>- non sono sempre disponibili, quindi dobbiamo essere in grado di immagazzinare l'energia</li> <li>- può generare un certo inquinamento</li> <li>- possono creare disturbi nell'ambiente naturale (ad es. turbine eoliche, dighe idroelettriche)</li> </ul>

5. In assenza di atmosfera e di acqua liquida, non siamo in grado di utilizzare vento, maree, onde o dighe idroelettriche. Gli studenti possono indicare anche la biomassa, poiché in queste condizioni la vita non può esistere.
6. Energia solare – mancando le nubi saremo sempre in grado di utilizzare l'energia solare durante il giorno.
7. Un rover sulla Luna potrebbe essere alimentato dall'energia solare, ma si limiterebbe a funzionare solo durante il giorno. Il rover dovrebbe avere grandi batterie per immagazzinare l'energia prodotta o una fonte di energia aggiuntiva come l'energia nucleare, che è stata utilizzata ad esempio dal rover della NASA Curiosity.
8. Lo schema del circuito dovrebbe avere questo aspetto:



9. Circuito elettrico che include un motore e una cella a energia solare

## → Attività 2: Costruire un rover a energia solare

In questa attività, gli studenti costruiranno un rover ad energia solare utilizzando un pannello solare, un motore e materiali artigianali.

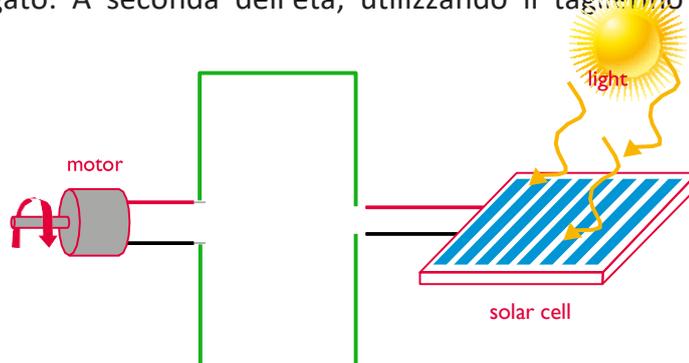
### Materiali

- Fotocopia del foglio di lavoro degli studenti per ogni gruppo
- Allegato stampato per ogni gruppo
- 1 pannello solare - consigliata una cella fotovoltaica da 5V o 2V
- 1 motore - si raccomanda un motore a corrente continua di 3V, o 1,5V per una cella fotovoltaica da 2V
- 2 fili elettrici
- 4 tappi di plastica per bottiglie o 4 grandi ruote di automobili giocattolo
- 1 elastico
- 1 scatola di cartone di piccole dimensioni (ad es. da alimenti o bevande)
- 2 bastoncini di legno
- Cartoncino resistente
- 1 tappo di sughero
- 2 cannucce
- 1 pennarello
- 1 taglierino per scatole
- Colla a caldo
- Nastro biadesivo (opzionale)
- Materiale artigianale aggiuntivo per decorare il rover

### Esercizio

Gli studenti dovrebbero lavorare in piccoli gruppi per costruire il loro rover lunare.

Distribuite ad ogni gruppo i materiali necessari e le istruzioni dettagliate su come costruire il rover, disponibili nell'allegato. A seconda dell'età, utilizzando il taglierino e la colla a caldo, gli studenti



potrebbero avere bisogno di assistenza da parte dell'insegnante.

Dopo aver costruito il rover, chiedete agli studenti di testarlo. Il test dovrebbe essere fatto all'esterno in una giornata di sole, in alternativa si può usare una lampada molto forte.

Gli studenti dovrebbero notare se il rover funziona correttamente o se c'è qualcosa da migliorare. Gli studenti dovrebbero rispondere alla domanda 4 del foglio di lavoro e discutere quali miglioramenti dovrebbero essere apportati al rover per lavorare nell'ambiente lunare. Possono anche confrontare il loro rover con altri gruppi e discutere come possono essere migliorati per lavorare sulla Luna.

## Risposte alla scheda degli studenti

Le prestazioni dei rover dipenderanno dalla sorgente di luce (quanto è soleggiato) e dalla sua costruzione.

I problemi più frequenti sono:

- non c'è abbastanza luce solare
- pannello solare non è sufficiente per alimentare il motore
- uno collegamento difettoso tra i fili e il pannello solare
- l'elastico non è stato teso a sufficienza
- l'elastico che salta dalle ruote, se le ruote non hanno una cavità abbastanza profonda intorno alla circonferenza
- non segue la traiettoria desiderata

## Discussione

Ragionate con gli studenti per capire se i loro rover sono adatti a viaggiare sulla superficie lunare. I rover sono in grado di percorrere lunghe distanze?

Quando si testano i rover, gli studenti potrebbero essere incoraggiati a verificare su diversi tipi di superfici (come ad esempio testare la presenza di piccole rocce, grandi rocce o sabbia).

Uno dei componenti principali del rover sono le ruote, gli studenti possono proporre un diverso tipo di materiale per far muovere meglio il rover su diversi tipi di terreno. Gli studenti possono testare i loro rover con intensità luminosa diversa e possono studiare le funzionalità di altri rover planetari per trarre ispirazione, come ad esempio il rover ExoMars di ESA, per proporre missioni scientifiche da compiere con i loro rover lunari.

## → ROVER LUNARE

Costruire un rover a energia solare

### → Attività 1: Alimentazione del rover lunare

1. Puoi elencare le fonti di energia rinnovabile che vengono mostrate nelle immagini qui sotto?

a) \_\_\_\_\_



b) \_\_\_\_\_



c) \_\_\_\_\_



d) \_\_\_\_\_



2. Puoi pensare ad altre fonti di energia rinnovabile?

---

---

3. Elenca due fonti di energie non rinnovabili.

---

---

4. Pensate a quattro vantaggi e quattro svantaggi delle fonti energetiche rinnovabili rispetto a quelle non rinnovabili.

Vantaggi	Svantaggi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul>

### Lo sapevi?

L'ambiente sulla Luna è molto diverso da quello sulla Terra. La superficie della Luna è molto rocciosa, coperta di polvere scura molto sottile, simile alla sabbia, si chiama regolite. Sulla Luna il giorno e la notte sono molto diversi. Un giorno sulla Luna dura quasi come un mese sulla Terra. Questo significa che sulla Luna è giorno per 15 giorni terrestri consecutivi e notte per altri 15.



5. La Luna è praticamente priva di atmosfera, di aria, di acqua liquida, di oceani e di fiumi. Quali fonti rinnovabili non potremo utilizzare a causa di questo?

---



---

6. Non ci sono nuvole sulla Luna. Per quale fonte rinnovabile è un vantaggio? Spiega il perché.

---



---

7. Un rover permetterebbe agli astronauti di esplorare un nuovo ambiente con maggiore mobilità e in modo più sicuro. Attrezzature come trapani e telecamere possono essere trasportate in sicurezza a grandi distanze. Qual è il modo migliore per alimentare un rover sulla Luna? Spiega il perché.

---

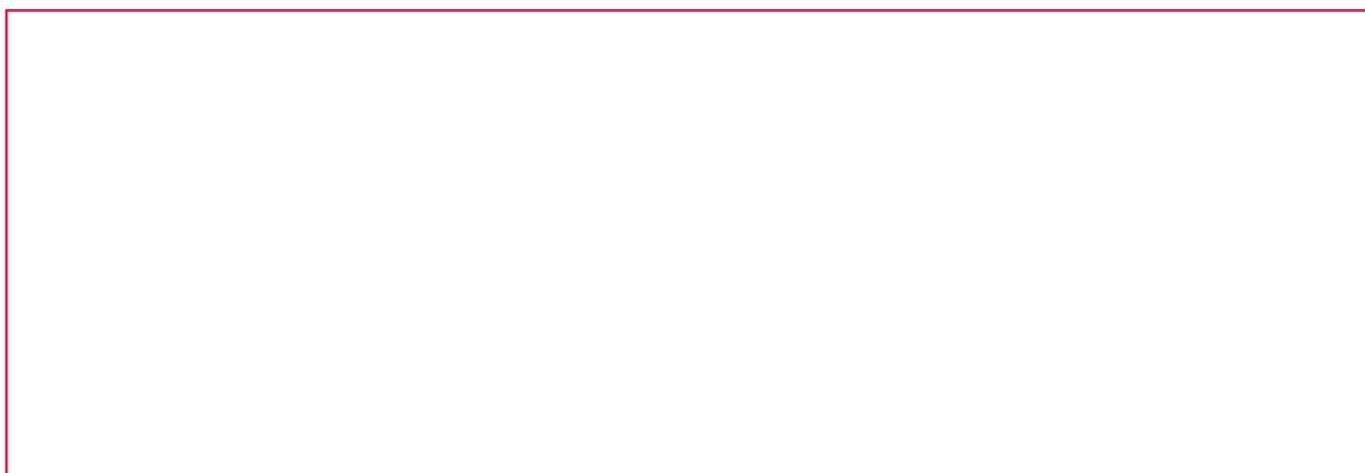


---

8. Un rover ha bisogno di elettricità per funzionare. Nella casella sottostante, disegna uno schizzo di un semplice circuito elettrico che comprende: una batteria, una lampadina e un interruttore.



9. Immaginate ora di costruire un rover lunare alimentato dall'energia solare. Riuscite a disegnare il circuito elettrico necessario? Includete nel circuito:
- 1 pannello solare (che trasforma la luce del sole in elettricità)
  - 1 motore (per muovere le ruote)



## → Attività 2: Costruire un rover a alimentazione solare

### Lo sapevi?

Un rover Lunare deve essere progettato per viaggiare su rocce insolite, terreno coperto di regolite e con pendenze sconosciute. Il rover deve avere ruote appositamente progettate in grado di superare questi ostacoli senza avere problemi. Inoltre deve trasportare strumenti scientifici come macchine fotografiche e trapani per il prelievo di campioni e avere autonomia e potenza per coprire lunghe distanze.



1. Controllate l'elenco dei materiali per essere sicuri di avere tutto il necessario per costruire il vostro Rover lunare
2. Costruite il rover seguendo le istruzioni fornite dal tuo insegnante. Non dimenticate di inserire il circuito elettrico che avete disegnato nell'Attività 1.
3. Se c'è il Sole, portate il vostro rover fuori dall'aula e verificate le sue prestazioni. Dopo il test iniziale, elencate tre caratteristiche del vostro rover che cambiereste per migliorare la sua prestazione sulla Luna. Spiegate il perché.

a)

---

---

b)

---

---

c)

---

---

5. Applicate le modifiche opportune al vostro rover! Confrontatelo con quelli dei vostri compagni. Qual è il rover lunare ideale?



Agenzia Spaziale Italiana



→ LINKS

## ESA resources

Moon Camp Challenge

[esa.int/Education/Moon\\_Camp](https://esa.int/Education/Moon_Camp)

Animations about Moon exploration

[esa.int/Education/Moon\\_Camp/Working\\_on\\_the\\_Moon](https://esa.int/Education/Moon_Camp/Working_on_the_Moon)

ESA classroom resources

[esa.int/Education/Classroom\\_resources](https://esa.int/Education/Classroom_resources)

ESA Kids

[esa.int/kids](https://esa.int/kids)

## ESA space projects

ESA's applications for planetary exploration

[esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Engineering\\_Technology/Automation\\_and\\_Robotics/Applications\\_for\\_Planetary\\_Exploration](https://esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Automation_and_Robotics/Applications_for_Planetary_Exploration)

ESA's animation of concepts for future Moon robots

[esa.int/Our\\_Activities/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/Exploration/Landing\\_on\\_the\\_Moon\\_and\\_returning\\_home\\_Heracles](https://esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Landing_on_the_Moon_and_returning_home_Heracles)

## Extra information

Moving on the surface of the Moon

<https://lunarexploration.esa.int/#/explore/technology/228?ha=299>

Renewable energy development

[esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Benefiting\\_Our\\_Economy/Renewable\\_energy\\_development](https://esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Benefiting_Our_Economy/Renewable_energy_development)

Putting renewable energy on the map

[esa.int/Our\\_Activities/Preparing\\_for\\_the\\_Future/Space\\_for\\_Earth/Energy/Putting\\_renewable\\_energy\\_on\\_the\\_map](https://esa.int/Our_Activities/Preparing_for_the_Future/Space_for_Earth/Energy/Putting_renewable_energy_on_the_map)

## Chi siamo

Lo **Spazio** rappresenta un contesto straordinario per le attività di **educazione scientifica e tecnologica** grazie al grande potere evocativo che esercita sull'immaginario collettivo, dei giovani in particolare. Il potenziale di ispirazione dello Spazio fornisce una chiave di lettura distintiva del progetto **ESERO**, nato per sostenere innovazione nell'insegnamento, stimolare nei giovani un interesse genuino per la scienza e la tecnologia, coinvolgerli in un processo di apprendimento attivo e ispirato, e accompagnarli nello sviluppo del pensiero critico ed autonomo come valore sociale.

**ESERO Italia** è un programma congiunto dell'**Agenzia Spaziale Italiana (ASI)** e dell'**Agenzia Spaziale Europea (ESA)**, con il sostegno di un'ampia gamma di organizzazioni nazionali attive nel campo dell'educazione e del settore spaziale.

L'**Agenzia Spaziale Italiana (ASI)** promuove l'**educazione, l'alta formazione** e la **diffusione della cultura** spaziale dedicate alle nuove generazioni, che saranno gli attori dello Spazio del futuro. L'ASI realizza progetti educativi legati alle attività istituzionali dell'Agenzia per attrarre verso le discipline scientifiche, ingegneristiche e tecnologiche i talenti e le risorse di capitale umano qualificato da cui primariamente dipende, nell'economia della conoscenza globale, la capacità competitiva di un Paese avanzato. [www.asi.it](http://www.asi.it)

L'**Agenzia spaziale Europea (ESA)** annovera tra i suoi obiettivi il supporto all'**educazione tecnico-scientifica** delle nuove generazioni. Le attività educative dell'ESA sono mirate allo sviluppo di conoscenze, competenze e attitudini nel campo STEM. Il fine è attirare i giovani alle carriere tecnico-scientifiche sostenendoli nel percorso, ma anche contribuire allo sviluppo di una cittadinanza informata e responsabile, e a promuovere la rilevanza dello Spazio, e dei servizi che ne derivano, per la società e cultura contemporanea. [www.esa.int](http://www.esa.int)

## → Annex: Costruire un rover ad energia solare

### Materiale

- 1 cella solare
- 1 motore
- 2 fili elettrici
- 4 ruote
- 1 elastico
- 1 piccola scatola di cartone
- 2 bastoncini di legno
- cartone spesso
- 1 tappo di sughero
- 1 cannuccia
- 1 evidenziatore
- 1 coltello da taglio per scatole
- Colla a caldo
- Nastro biadesivo (opzionale)



### Istruzioni per costruire il rover

Tagliare la cannuccia in 2 parti uguali (Figura A1), saranno gli assi delle ruote del rover. Incollare le 2 metà della cannuccia sullo stesso lato della scatola di cartone con la colla a caldo (Figura A2). Utilizzare il lato più lungo del pacchetto per fornire più stabilità al rover.



Figura A1



Figura A2

Tagliare i bastoncini di legno con attenzione per dare loro la lunghezza desiderata.

Assicurarsi che entrambi i bastoncini siano abbastanza lunghi per far sì che le ruote possano essere fissate ai loro estremi ad una distanza minima di 1 cm dal rover (Figura A3). Inserire ogni bastoncino di legno all'interno delle cannucce incollate al rover (Figura A4) lasciando una parte uguale che esce dalle quattro estremità delle cannucce.

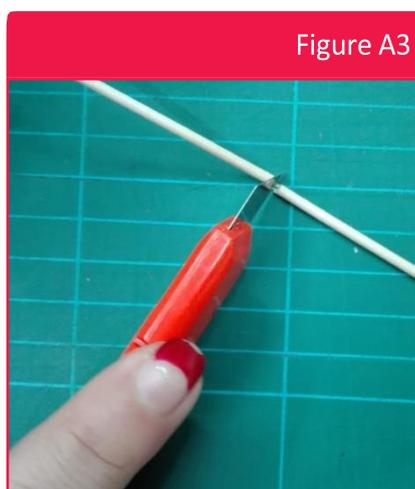


Figure A3



Figure A4

Con l'aiuto di un taglierino fare una ruota di cartone (Figura A5) con il diametro uguale al tappo della bottiglia che useremo per le ruote. Creare una scanalatura nel cartone lungo la circonferenza, in modo da poter inserire un elastico per fare girare la ruota e impedirgli di saltare fuori (Figura A6).

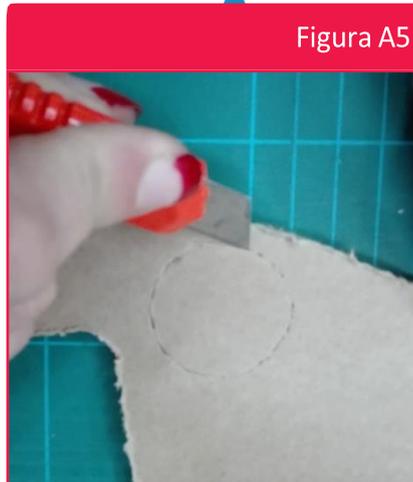


Figura A5



Figura A6

Incollare la ruota di cartone sulla parte superiore di un tappo di bottiglia, bucare il centro del tappo e del cartone, inserire la ruota all'estremità di un bastoncino di legno e bloccarlo con la colla a caldo (Figura A7). Ripetere l'operazione per le altre 3 ruote, cercando di mantenere la stessa distanza tra loro e la parete di cartone del rover (Figura A8).

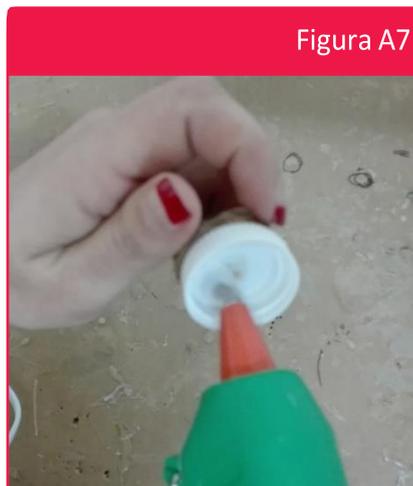


Figura A7



Figura A8

Tagliare un piccolo disco di sughero, con un diametro di circa 8 mm e di circa 1 cm di spessore. Fare una scanalatura lungo la sua circonferenza (Figura A9), per inserire l'elastico in modo che stia ben teso (Figura A12).



Figura A9



Figura A10

Il posizionamento del motore è uno dei passi più importanti di questa attività che determinerà il buon funzionamento del rover (Figura A10).

Per individuare il punto in cui il motore deve essere montato, allungare l'elastico attorno alla ruota motrice e tirarlo lungo il lato del cartone, fino a quando l'elastico è ben tirato, segnare questa posizione sulla parete di cartone del rover con una 'X' e fare un foro (Figura A8).

Incollare il motore all'interno della scatola, nel punto dove è stato fatto il foro (Figura A10), inserendo il perno nel foro fatto in corrispondenza della X, come mostrato nella Figura A11. Collegare due cavi elettrici al motore (a meno che il motore non li abbia già in dotazione).

Attaccare il disco di sughero al perno del motore. Assicurarsi che l'elastico gira intorno al disco di sughero e la ruota motrice (Figura A12). Forare la parte superiore del cartone e estrarre i cavi elettrici del motore attraverso il foro o i fori.



Figure A11



Figure A12

Collegare i fili del motore al pannello solare (Figura A13), il circuito elettrico dovrebbe essere simile a quello che hai disegnato in Attività 1, domanda 9.

Incollare il piccolo pannello solare sulla parte superiore della scatola (Figura A14).

Se pensi sia utile metti del nastro biadesivo tra il pannello e il cartone.

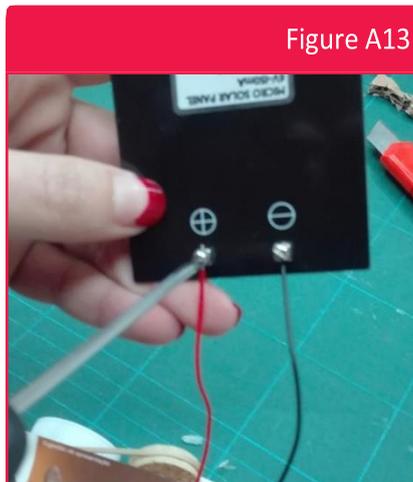


Figure A13

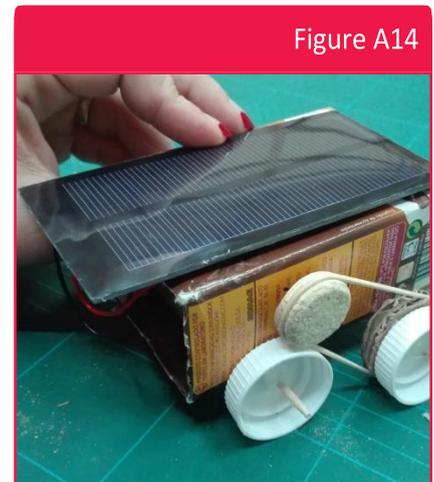


Figure A14

Il vostro rover lunare è ora pronto per essere testato. Testate il rover ad energia solare all'esterno in una giornata di sole. Se il rover si muove all'indietro, scambiare i collegamenti dei fili al pannello solare. Se ci sono altri difetti cerca di risolvere il problema con l'insegnante.