



ASTROEDU

Peer-reviewed Astronomy Education Activities

Mappe dei pianeti per bambini: Marte

**Apprendere informazioni riguardo il
pianeta con il più grande vulcano del
Sistema Solare**

Henrik Hargitai, Eotvos Lorand University; Mátyás Gede, Eotvos Lorand University

**AGE**

6 - 14

**LEVEL**

Primary, Middle School, Secondary

**TIME**

2h

**GROUP**

Group

**SUPERVISED**

No

**COST PER STUDENT**

Low Cost

**LOCATION**

Small Indoor Setting (e.g. classroom)

**CONTENT AREA FOCUS**

Astronomy

**ASTRONOMY CATEGORIES**

Planetary systems

**EARTH SCIENCE KEYWORDS**

Geoscience

**SPACE SCIENCE KEYWORDS**

Astrobiology

**CORE SKILLS**

Asking questions, Developing and using models, Planning and carrying out investigations, Analysing and interpreting data, Constructing explanations, Engaging in argument from evidence, Communicating information

**TYPE(S) OF LEARNING ACTIVITY**

Structured-inquiry learning

**KEYWORDS**

Planetary science, Planetary cartography, Spatial thinking, Astrobiology, Mars



GOALS

- Ottenere un'idea generale di Marte come un mondo con la propria geografia.
 - Imparare a decifrare le legende, i simboli e le proiezioni cartografiche.
 - Imparare la morfologia della superficie.
 - Trovare l'associazione tra i processi attivi sulla superficie e il tipo di ambiente circostante.
 - Creare un racconto coerente usufruendo delle raffigurazioni sulla mappa.
 - Saper valutare la possibilità di vita extraterrestre su altri corpi celesti.
-



LEARNING OBJECTIVES

- Gli studenti potranno denominare le strutture geologiche che caratterizzano la morfologia dei pianeti e compararli alla geologia terrestre.
 - Gli studenti potranno spiegare quali strutture geologiche sono indipendenti dal clima (endogene - come quelle di origine vulcanica, tettonica o cosmogenica - impatti) e quali, invece, ne sono subordinate (per esempio, i fiumi e gli oceani possono esistere solo dove è presente l'atmosfera e la variazione di temperatura oscilla da 0°C a 100°C).
 - Gli studenti potranno descrivere la differenza tra le caratteristiche reali della superficie e la loro rappresentazione cartografica, e creare il disegno di un simbolo, basandosi sull'immagine spaziale della struttura geologica interessata.
 - Gli studenti sapranno individuare una ragione che spieghi l'importanza delle esplorazioni spaziali.
-



EVALUATION

Completare la scheda di esercizi.

Esempi di consegne per la valutazione delle conoscenze:

- Identificare all'interno della mappa e descrivere una struttura morfologica della superficie del pianeta o i tipi di paesaggio, usando la legenda, un vocabolario per i nomi dei luoghi e i punti cardinali.
- Identificare le caratteristiche comuni e quelle proprie della superficie del pianeta.
- Identificare quali strutture morfologiche sono state generate da processi cosmogenici (da impatti provenienti dallo spazio - come meteoriti o radiazioni).
- Identificare quali strutture morfologiche sono state generate da processi endogeni (dalla lava o da terremoti - quindi processi di origine vulcanica o tettonica).
- Identificare quali strutture morfologiche sono state generate da processi

esogeni (dal vento o dall'acqua - quindi processi di origine eolica, fluviale, marina o climatica).

- Comparare i parametri orbitali e fisici del pianeta in analisi con quelli della terra, usando i simboli del 'quadro dei comandi' sulla mappa; rappresentare i risultati ottenuti.

- Determinare un luogo dove sbarcheresti su quel pianeta.

- Stabilire se le creature rappresentate sulla mappa sono reali o meno e spiegare il perché della risposta.

- Spiegare perché animali, piante o funghi non possono esistere in quell'ambiente (o perché possono), basandosi sui valori indicati sul quadro dei comandi della mappa.

- Identificare quale tipo di tuta spaziale/protezione necessiterebbe un astronauta per una missione sulla superficie del pianeta, basandosi sulle informazioni date dal quadro dei comandi.



MATERIALS

Mappa di Marte, stampata, in formato grande, oppure digitale, se è disponibile un proiettore.

Dispense.

Schede di esercizi.



BACKGROUND INFORMATION

Di che cosa tratta questa attività? *Astrogeologia*. Riguarda la *geografia/geologia dei pianeti* e il modo in cui si decifrano e si creano mappe (rappresentazioni cartografiche). Alle scuole elementari, il concetto di 'geografia' (che può appartenere ad un generico programma di 'scienze') coinvolge concetti che interessano diverse branche delle Scienze della Terra ed Atmosferiche, per esempio la geologia, la geomorfologia, la cartografia, la meteorologia e la climatologia. Noi seguiamo questa concezione.

Di che cosa NON si interessa questa attività? Non è una pratica nell'interpretazione delle immagini planetarie. Non è un'introduzione alle strutture del Sistema Solare o all'Astronomia. L'Astronomia è una disciplina totalmente diversa dalla scienza planetaria. I soggetti della Planetologia sono i pianeti e un campo importante di questa è costituito dall'*astrogeologia*, che studia la geologia della superficie dei pianeti e delle lune. Quest'attività è astrogeologica e cartografica. L'Astronomia si interessa, per esempio, di stelle, galassie e del moto dei pianeti.

Difficoltà della cartografia: le mappe mostrano i corpi celesti secondo la proiezione di Lambert (che propone due separati punti di vista degli emisferi. Questo richiede una spiegazione aggiuntiva dell'insegnante su come sia possibile proiettare due 'lati' di una stessa sfera su due piani circolari, che non equivale ad osservare due corpi celesti differenti).

Astrobiologia: si interessa delle creature 'aliene'; sulla mappa, ogni caratteristica morfologica è reale ed è collocata nella sua posizione effettiva; tuttavia, le creature viventi sono immaginarie e, perciò, anche in questo caso è necessaria la spiegazione dell'insegnante così che gli studenti non credano che esseri umani o 'alieni' vivano su pianeti o lune. Deve essere chiarito che nessun segno di vita passata o presente è stata mai evidenziata su pianeti o lune al di fuori della Terra. Questa sarebbe una buona occasione per parlare dei miliardi di esopianeti esistenti nell'universo che, a differenza della maggior parte dei pianeti extra-terrestri e delle lune nel nostro Sistema Solare, mostrano condizioni molto più favorevoli alla vita.

Un nuovo ambito della scienza planetaria è l'esoplanetologia, che si occupa dei pianeti al di fuori del Sistema Solare. Molti di quegli esopianeti ed esolune sono totalmente diversi da quelli del nostro sistema planetario. Il principio base delle missioni spaziali è la ricerca della vita. Su Marte, gli scienziati sono alla ricerca di regioni, in cui potrebbe essersi sviluppata vita in passato o ripari geologici in cui avrebbe potuto sopravvivere (all'interno di caverne, nel sottosuolo, tra le rocce, negli strati della superficie contenenti acqua, ecc...). Questo è il motivo per il quale la NASA stava ricercando prove della presenza di acqua. Ora che sono state identificate sia le zone contenenti acqua (sotto forma di ghiaccio) che le diverse unità geologiche, stanno perlustrando il pianeta per trovare segni di vita presente o passata. Europa potrebbe avere un oceano al di sotto della sua superficie, che si espone allo spazio in corrispondenza delle fratture del terreno. Gli scienziati, oggi, sono alla ricerca di forme di vita che si sviluppino a partire dagli stessi elementi da cui si generarono quelle terrestri, come ad esempio il carbonio, da cui si origina l'acqua; per questo stanno cercando aree dove l'acqua possa presentarsi nello stato liquido. Possono esistere anche altre forme di vita, ma, non avendo conoscenze a riguardo e non sapendo come identificarle, l'obiettivo primario è di individuare quelle fondate sul carbonio.

Programmi spaziali: oltre alla ricerca della vita e di corpi celesti o di zone che siano ospitali per creature simil-terrestri, i programmi spaziali sono motivati dalla competizione tra le nazioni. Le esplorazioni spaziali favoriscono la comprensione dei processi geologici attivi nel nostro pianeta e quelli del suo passato e futuro. Per esempio, l'intenso effetto serra su Venere può aiutare a predire la manifestazione di processi simili sulla Terra oppure dai crateri da impatto si può individuare l'aspetto che aveva la Terra 4 miliardi di anni fa. Uno dei risultati inaspettati raggiunti dal programma Apollo, che inviò uomini sulla Luna, fu il cosiddetto *l'overview effect* (la 'veduta d'insieme'): questa fu la prima volta - e, finora, l'unica - in cui l'occhio umano vide il nostro pianeta come una fragile 'biglia blu' in relazione allo spazio oscuro, che ha cambiato la percezione del mondo e della nostra posizione nell'universo.

Ricerca spaziale: gli scienziati possono intraprendere ricerche individuali su una singola struttura morfologica per anni, tentando di spiegare come e quando si è formata; altri ricostruiscono regioni specifiche in dettaglio e classificano le caratteristiche raffigurate sulle mappe. Dopo la pubblicazione dei risultati della ricerca, essa diventa un piccolo mattoncino per la costruzione del grande edificio che è la scienza planetaria e altri scienziati possono usufruirne al fine di migliorare i loro modelli evolutivi riguardo la superficie terrestre oppure usarli nelle proprie ricerche. Gran parte dei contenuti presenti in queste mappe sono stati ottenuti negli ultimi decenni e, in alcuni casi, solo da pochi anni. L'origine di alcune strutture morfologiche non è stata ancora completamente chiarita.

Descrizione generale dei parametri che possono essere discussi per definire il pianeta o la luna scelti.

Tipo di corpo celeste: Pianeta o Luna. I pianeti orbitano intorno al Sole, mentre le Lune orbitano intorno ad un pianeta. Generalmente, una Luna rivolge sempre la stessa faccia verso il suo pianeta (per il fenomeno delle maree).

Composizione: i corpi celesti rocciosi sono fatti di silicati (ad esempio, la Terra); quelli ghiacciati sono composti per lo più da ghiaccio ed in piccola parte da roccia (ad esempio, Europa). In questi pianeti, infatti, le montagne e le pianure non sono altro che ghiaccio solido e, per questo, sono situati solo nelle regioni più esterne e fredde del Sistema Solare.

Atmosfera: l'atmosfera è presente solo nel caso in cui la gravità (e quindi le dimensioni) del corpo celeste sia sufficientemente forte da attrarre le molecole di gas, non permettendogli di sfuggire nello spazio. Se il corpo è freddo, si rivela più semplice stringere a sé le molecole.

Elementi allo stato liquido: l'elemento allo stato liquido caratteristico del corpo celeste può essere l'acqua nelle regioni più interne del Sistema Solare, mentre possono presentarsi metano, etano ed azoto nelle regioni più esterne. Lo stato liquido compare soltanto in presenza dell'atmosfera, che esercita una pressione sulla superficie; se la pressione atmosferica è troppo bassa, i liquidi evaporano o sublimano; se invece, è troppo alta, congelano. Essi evaporano anche nel caso in cui la temperatura risultasse troppo elevata. L'acqua potrebbe esistere a livello del sottosuolo.

Clima: elevata escursione termica (oscillazione della temperatura tra il giorno e la notte) e fenomeni di precipitazione.

Caratteristiche endogene: caratteristiche generate da forze interne al pianeta. Il fenomeno del **vulcanesimo**, per manifestarsi, richiede la presenza di strati fusi nella composizione del corpo celeste. Il calore è stato prodotto dal processo di formazione del pianeta (calore da impatto o da aggregazione di particelle) oppure dal processo di decadimento radioattivo degli elementi, che risulta irreversibile. I corpi celesti più piccoli si raffreddano più velocemente di quelli grandi; per questo, il vulcanesimo si verifica solo nei pianeti di maggiori dimensioni o, eccezionalmente, nel caso in cui l'interno del corpo celeste fosse permanentemente riscaldato. Ciò accade per le lune su orbite ellittiche, dove le forze di marea producono calore endogeno (per esempio, Io). Le strutture caratteristiche di origine **tettonica** sono generate dagli stress che subisce la crosta più friabile: le fratture hanno origine da fenomeni tettonici che si verificano durante i terremoti, i quali, sono generati da movimenti interni del corpo celeste, in parte dovuti al suo calore endogeno. I vulcani si sviluppano in altitudine con l'accumularsi di lava verso l'alto; tuttavia, essi possono collassare su sé stessi, dando origine a caldere simili a crateri.

Caratteristiche esogene: strutture dai processi che si verificano sulla superficie del pianeta o nella sua atmosfera, tra le quali si includono quelle di natura eolica (venti), fluviale (fiumi), lacustre (laghi), oceanica.

Caratteristiche cosmogeniche: strutture generate da collisioni con altri corpi (piccoli crateri e grandi bacini da impatto). I crateri più giovani presentano raggi lineari che si sviluppano in senso radiale, prodotti dai materiali espulsi durante la loro formazione.

Caratteristiche comuni: le strutture più comuni sono i crateri; gran parte dei quali si è formata poco dopo la nascita del Sistema Solare. E' raro trovare crateri sulle superfici di recente origine, perché la formazione di nuovo terreno ha ricoperto i crateri presenti, seppellendoli. I processi sedimentari includono la formazione di pianure vulcaniche, le erosioni fluviali e la subduzione delle placche tettoniche.

Caratteristiche peculiari: le strutture che si trovano esclusivamente su quel corpo celeste possono essere generate da specifiche condizioni atmosferiche o climatiche, oppure essere i residui di un evento inusuale verificatosi in passato.

Condizioni che non rendono possibile la vita: la vita, qui, sarebbe in grado di nascere e riprodursi; la sua evoluzione potrebbe essere impedita dalle temperature eccessivamente basse nel sottosuolo ed eccessivamente alte ad alta quota, dall'assenza di atmosfera, acqua o magnetosfera (che protegge i corpi celesti dal danno delle radiazioni emesse dai venti solari).

Nomenclatura: i nomi possono essere proposti dagli scienziati che studiano la regione o la struttura morfologica presa in esame e vengono successivamente approvati dall'Unione Internazionale Astronomica, specializzata nella

nomenclatura astronomica. Ogni tipo di struttura geologica ed ogni corpo celeste hanno un motivo specifico (per esempio, gli dei del fuoco per Io), che si distinguono dai termini generici (come 'montagna') che sono indicati in lingua latina per assicurare la neutralità di linguaggio. Ciò rispetta anche le tradizioni geografiche del 1600, quando le prime mappe delle lune venivano create in Europa, usando nomi in lingua latina.

Età: l'età del pianeta è definibile dalla morfologia della sua superficie; la presenza di numerosi crateri sulla superficie indica un'età di formazione più antica (4 miliardi di anni fa), mentre, se in minore quantità, si stima che la superficie abbia un'origine più recente (da 0 a 3 miliardi di anni fa). Nel Sistema Solare, poco dopo la sua nascita (circa 4 miliardi di anni fa), c'erano numerosi oggetti di piccole dimensioni che potevano impattare sui corpi celesti, generando crateri. Col passare del tempo, il loro numero decresceva sempre più, per le avvenute collisioni con i pianeti o perché furono allontanati dal sistema planetario dal loro campo gravitazionale.

Forme delle strutture geologiche:

Circolare: si evidenzia generalmente in un cratere da impatto ed occasionalmente in caldere di natura vulcanica.

Lineare: come per le depressioni (fratture tettoniche) o per gli altopiani (dune, dorsali, montagne).

Sinuosa: per fiumi o canali di lava.

Lobare: per crateri da impatto ricchi d'acqua, materiali piroclastici (detriti espulsi da un cratere o un vulcano), ghiacciai, frane.

Radiale: per i raggi che si propagano da crateri da impatto.

Concentrica: si evidenzia nel margine anulare di un cratere.

Confronto con le caratteristiche della Terra: (per fruire del planetario terrestre, utilizzare <http://countrymovers.elte.hu/countrymovers.html> oppure Google map).

Tipo di corpo celeste: pianeta

Composizione: rocciosa

Atmosfera: presente

Elementi allo stato liquido: acqua

Caratteristiche endogene: vulcani, faglie e placche tettoniche (proprie esclusivamente della Terra)

Caratteristiche esogene: fiumi, laghi, dune, pianure alluvionali, foci a delta, ghiacciai. Le strutture morfologiche ghiacciate, sulla Terra, non lo sono permanentemente; infatti, per gran parte dell'anno, non sono presenti calotte glaciali.

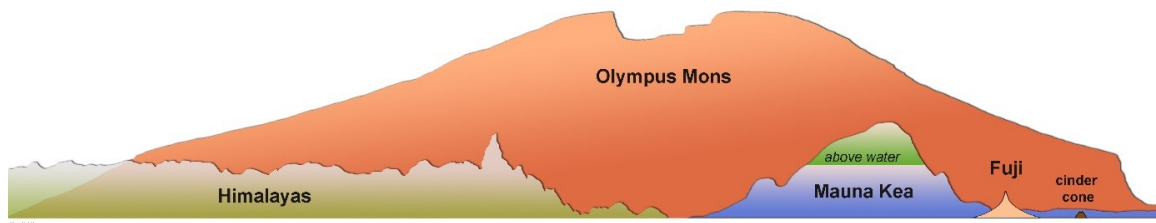
Caratteristiche cosmogeniche: si rilevano più di 100 crateri da impatto, molti dei quali non permanenti poiché sono stati ricoperti, erosi, distrutti dalla subduzione delle placche tettoniche, oppure danneggiati dall'acqua.

Caratteristiche comuni: oceani, montagne, pianure, fiumi

Caratteristiche peculiari: ghiacciai

Condizioni che non permettono la sopravvivenza: si individuano nelle regioni con clima troppo secco (dove non esiste acqua allo stato liquido, come nei deserti) o troppo freddo (anche qui senza acqua liquida, come in Antartide)

Età: per gran parte molto giovane, con regioni più antiche, datate 1 miliardo di anni fa.



Comparazione tra le dimensioni delle più alte montagne terrestri ed il Monte Olimpo marziano.



FULL ACTIVITY DESCRIPTION

L'insegnante si deve dotare della mappa di Marte in forma stampata, di dimensioni tali da essere leggibile e fruibile dagli studenti, oppure in forma digitale, proiettata ad alta risoluzione.

A questo punto, si possono scegliere uno o più tra i seguenti sottoargomenti proposti per un'attività svolta in classe, con o senza le dispense, sulle quali sono esplicitate le istruzioni per svolgere le attività.

Leggere la prima pagina delle dispense con gli studenti, chiedendo di sottolineare tutti i termini che non conoscono, per poterglieli successivamente spiegare.

Cartografia

Mostrare la mappa alla classe e chiedere agli studenti perché la raffigurazione del corpo celeste è circolare (per esempio, perché il pianeta è sferico). Chiedere perché ci sono due mappe circolari (emisferi). Spiegare che una sfera è rappresentata da due proiezioni circolari e quelli sono i due lati di una singola sfera. Identifichiamo quella a sinistra come emisfero ovest e quella a destra come emisfero est.

Attività 1

- Disegnare l'Equatore (una linea orizzontale al centro dei due cerchi)
- Indicare i poli (in entrambi gli emisferi)
- Scrivere il nome del corpo celeste come titolo della mappa.

Paragonare la rappresentazione cartografica con la fotografia reale. (OSSERVARE LA FIGURA 1 SULLE DISPENSE) Chiedere di identificare le differenze tra le due immagini. Sulla cartografia è stata applicata una semplificazione generale, dando più enfasi alle strutture più importanti, che non sono necessariamente le più evidenti sulla fotografia. La superficie dei pianeti con una spessa atmosfera non è visibile dalle fotografie. I colori utilizzati sulla mappa possono essere diversi da quelli reali. Quali elementi, che sono assenti sulla foto, sono, invece, presenti sulla mappa? Perché sono necessari? (NOTA: le creature aliene NON SONO REALI).

Geologia

Chiedere alla classe quali informazioni morfologiche possono ricavare dalla mappa. Identificare almeno un tipo tra le caratteristiche riconosciute (Vedere l'Attività 2 sulle dispense per averne una lista completa).

Identificare le strutture geologiche endogene che hanno avuto origine dal magma presente al di sotto della superficie (di natura vulcanica: vulcani, correnti di lava; di natura tettonica: crepe, fratture). Identificare le strutture geologiche esogene che hanno avuto origine da processi superficiali, verificatosi in pianeti dotati di atmosfera (dal vento: dune, deserti; dall'acqua: fenomeni meteorologici, fiumi, oceani, laghi, sedimenti). Identificare le strutture geologiche cosmogeniche che hanno avuto origine da collisioni (crateri da impatto o bacini prodotti da asteroidi o comete provenienti dallo spazio).

Attività 2 - Mappa grafica. Utilizzando la mappa, disegnarne un abbozzo semplificato, delineando soltanto i profili delle strutture di grandi dimensioni e di maggior importanza (disegnarne di diversi tipi, ad esempio, spaccature nel terreno e crateri). Si può usufruire di colori o righe.

Provare a includere anche le caratteristiche:

- **Di natura sedimentaria o lavica:**

Le pianure settentrionali (raffigurate in giallo)

- **Da impatto:**

Gli altopiani meridionali, dove sono presenti numerosi crateri (raffigurati in arancione)

Due grandi bacini da impatto (Argyre Planitia e Hellas Planitia)

- **Di natura Tettonica:** (le fratture in corrispondenza delle zone più fragili della crosta)

La depressione della Valles Marineris e i suoi canali

- **Di natura Vulcanica:**

Mons Olympus e gli altri tre vulcani nelle vicinanze; il vulcano Elysium Mons.

- **Di natura Glaciale:** (tutto ciò che è relativo al ghiaccio)

Le due calotte polari

- **Le sonde più famose:**

Viking 1-2, Phoenix, Spirit, Opportunity, Curiosity

Esplorazione

Chiedere agli studenti dove sbarcherebbero e instaurerebbero l'insediamento per ulteriori esplorazioni. Quale regione o formazione geologica vale la pena riesplorare? Perché? Cosa vorrebbero analizzare? Di quali strumenti/metodi si servirebbero per l'investigazione? Cosa porterebbero con sé per agevolare la ricerca?

Attività 3 - Il tuo punto di sbarco. Dove sbarcheresti? Quale regione credi sia più emozionante esplorare? Trova il TUO punto di sbarco.

Indicalo con un simbolo. Denominalo. Scrivine il nome accanto al simbolo corrispondente.

Toponomastica

Chiedere agli studenti di leggere ad alta voce un nome sulla mappa e di spiegare cosa possono supporre da questo. I nomi sono in Latino dato che i pianeti non appartengono a nessuna nazione e il Latino è considerato un linguaggio neutrale, con valenza internazionale. Chiedere agli studenti se piace questa nomenclatura 'neutrale' (in Latino) oppure se preferirebbero che si utilizzasse l'Inglese (o la propria lingua d'origine). Si possono spiegare i significati dei nomi sulla mappa e trovare gli equivalenti inglesi nel seguente sito: <http://planetarynames.wr.usgs.gov/DescriptorTerms>

Attività 4 - Nomi. Dopo aver completato la parte grafica, ideare la nomenclatura: scrivere i nomi accanto alle strutture geologiche corrispondenti. Scrivere tre nomi sulla mappa (se ne possono aggiungere altri in seguito). Si possono utilizzare diversi colori e lettere a seconda del tipo di elemento da

definire (per esempio, lettere maiuscole per i continenti, il colore rosso per i canali di lava, ecc... - sii coerente e costante).

Astronomia, climatologia, meteorologia

Chiedere agli studenti se è presente l'atmosfera sul pianeta ed il perché della loro risposta.

Trovare informazioni riguardo il clima (le temperature superficiali massime e minime) sul pannello della mappa o sulle dispense. Non confondere le coordinate (0°, 90°, ecc...) indicate sulla mappa con le temperature indicate sul pannello.

Chiedere agli studenti se, sul pianeta, è presente acqua, oppure altri materiali allo stato liquido, e come lo possono sopporre. Confrontare i valori locali che la temperatura assume (la massima, quando l'acqua bolle, e la minima, quando congela). Qual è la probabilità di trovare acqua allo stato liquido?

Attività 5 - Previsioni del tempo per "domani", basandosi sulle informazioni climatiche presenti sulle dispense. Scegliere almeno tre luoghi e indicarne i dati climatici: indicare la temperatura massima e la minima nella tua scala di misura (Celsius o Fahrenheit), scrivendo i valori in GRANDE. Considerare che in prossimità dei poli le temperature risultano più basse. Accanto ai valori numerici, indicare il tempo meteorologico con un simbolo grafico di tua ideazione: sereno (soleggiato), nuvoloso, piovoso, nebbioso, o altre condizioni climatiche interessanti che si ricavano dalle dispense.

Trovare i dati relativi alle temperature minime e massime sulla mappa ed altre informazioni aggiuntive sulle dispense.

Chiedere agli studenti di quali indumenti di protezione avrebbero bisogno se dovessero esplorare la superficie del pianeta lontano dai loro veicoli, basandosi sui valori che sono stati individuati precedentemente. Per esempio, potrebbero necessitare di bombole di ossigeno, abiti che possano mantenere la temperatura e la pressione ambientale, ecc...

Attività 6 - Ideare una bandiera per Marte e raffigurarla sulla mappa, basandosi sulle caratteristiche del pianeta (clima, colori, geologia, ecc...).

Chiedere agli studenti se creature, piante o animali potrebbero sopravvivere su Marte, in riferimento ai valori forniti dal pannello (temperatura, pressione - considerare il concetto di vita in relazione alla presenza di acqua allo stato liquido: se l'acqua esiste in forma liquida, può (o non può) esistere anche la vita). Spiegare che non sono mai state scoperte forme di vita presenti o tracce di vita passata in nessun pianeta o luna nel Sistema Solare o al di fuori (in esopianeti); tuttavia, milioni di pianeti non sono ancora stati perlustrati dall'uomo. Che tipo di creature potrebbero esistere lì? Che tipi di protezioni/abilità necessiterebbero avere per sopravvivere? Che aspetto avrebbero? (per esempio, dotati di una spessa pelliccia oppure viventi sottoterra, ecc...) Cosa mangerebbero? Come comunicherebbero l'un con l'altro? (in assenza di aria dove propagarsi, il suono non può esistere).

Legenda

Attività 7 - Creare una legenda che spieghi il significato dei TUOI simboli rappresentati sulla mappa. Si possono raggruppare in base alla natura dei loro processi di formazione (esogeno, come i fenomeni atmosferici ed eolici; endogeno, come quelli vulcanici e tettonici; collisivo, come gli impatti con oggetti nello spazio). Aggiungere il titolo "LEGENDA" e spiegare i simboli, indicando l'elemento a cui corrispondono.

Compito: chiedere agli studenti di scrivere o disegnare un racconto, utilizzando il paesaggio della mappa come sfondo e le creature come personaggi della storia. Guida alla trama: come ha potuto la superficie diventare come è ora? (raccontato con fantasia, non scientificamente). La storia si può anche illustrare.



CURRICULUM



ADDITIONAL INFORMATION

Le mappe e le relazioni allegate, riguardo i vari corpi celesti, sono state tradotte in 11 lingue diverse, così che gli insegnanti possano fruire di materiali nelle seguenti lingue:

Attualmente la mappa di Plutone è fornita soltanto in lingua Inglese.

Inglese, <https://childrensmaps.wordpress.com/>

Francese, <http://cartespourenfants.wordpress.com/>

Tedesco, <http://kartenfuerkinder.wordpress.com/>

Ungherese, <http://gyerekterkep.wordpress.com/>

Italiano, <http://mappeperbambini.wordpress.com/>

Polacco, <https://mapydladzieci.wordpress.com/>

Portoghese, <http://mapasparacrianças.wordpress.com/>

Gipsy <http://mapileshavorenge.wordpress.com/>

Romeno, <http://hartipentru copii.wordpress.com/>

Russo, <http://kartydlyadetey.wordpress.com/>

Spagnolo, <http://mapasparaninos.wordpress.com/>

Lecture aggiuntive:

Hargitai H. , Gede M. , Zimbelman J., Kőszeghy C., Sirály D., Marinangeli L., Barata T., López I., Szakács A., Dębniak K., Feuillet T., 2015. Multilingual Narrative Planetary Maps for Children. In: Robbi Sluter C., Madureira Cruz C.B., Leal de Menezes P.M. Eds., Cartography – Maps Connecting the World, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, 17-30, Springer International Publishing http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783319177373-c2.pdf?SGWID=0-0-45-1515244-p177337589

Hargitai H. , Gede M. , Zimbelman J., Kőszeghy C., Sirály D., Marinangeli L., Barata T., López I., Szakács A., Dębniak K., Feuillet T. 2015. Planetary map series for children. 46th Lunar and Planetary Science Conference #2257. <http://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2015/eposter/2257.pdf>



CONCLUSION

Utilizzando i planetari, gli studenti saranno in grado di leggere le informazioni cartografiche e paragonare le condizioni ambientali di Marte con quelle terrestri.

Apprenderanno quali sono le condizioni necessarie per l'esistenza di forme di vita e potranno spiegare il perché della loro assenza su Marte.

ATTACHMENTS

- [Worksheet](#)
- [Map](#)
- [Handout](#)
- [Dispense \(italiano\)](#)

ALL ATTACHMENTS

[All attachments](#)

CITATION

Henrik Hargitai; Gede, M., 2017, *Mappe dei pianeti per bambini: Marte*, [astroEDU](#), , [doi:10.14586/astroedu/1721](https://doi.org/10.14586/astroedu/1721)

ACKNOWLEDGEMENT

Henrik Hargitai, András Baranyai, Csilla Gévai, László Herbszt, Csilla Kőszeghy, Panka Pásztóhy and Dóri Sirály. Europlanet 2012 Outreach Funding Scheme, Paris Observatory, ICACI on Planetary Cartography. Traduzione di Giuliana Giobbi INAF-OARoma
