ASTROEDU

Peer-reviewed Astronomy Education Activities

Indagare sull'atmosfera - L'aria occupa spazio

Attività hands-on per dimostrare che l’aria occupa spazio anche se non la si può vedere.

Author: Space Awareness

KEYWORDS

Geography, Earth, Mathematics, Air, Gas, Atmosphere

LOCATION

Spazio limitato al chiuso (per es. classe)

AGE

6 - 10

TIME

1h

GROUP

Gruppo

SUPERVISED

Sì

COST

Basso

SKILLS

Asking questions, Planning and carrying out investigations, Analysing and interpreting data, Constructing explanations, Communicating information

TYPE OF LEARNING

Structured-inquiry learning, Modelling

GOALS

L'obiettivo è quello di comprendere che i gas occupano spazio e come questo fatto sia connesso a situazioni reali che lo dimostrino.

LEARNING OBJECTIVES

- Gli studenti sperimenteranno con siringhe, palloncini e acqua per comprendere ed esplorare il concetto di aria.
- Gli studenti saranno in grado di comprendere che un gas come l'aria occupa spazio.

BACKGROUND

L'aria occupa spazio.

Uno strato di aria, chiamato atmosfera, avvolge la Terra come una spessa coperta. Le piante e gli animali usano l'aria dell'atmosfera per sopravvivere.

Anche se l'atmosfera si estende di gran lunga sopra la superficie terrestre, la maggior parte dell'aria è concentrata nei 5 chilometri (3 miglia) più bassi, questo perché la gravità agisce sull'aria tirandola verso la superficie della Terra. Tanto più

alto si sale in atmosfera, tanto più l'aria diventa rarefatta. Questo significa che ogni respiro contiene meno aria (e quindi meno ossigeno), per questo motivo gli scalatori di montagne che si avventurano su cime molto alte hanno più difficoltà a respirare in alta quota.

L'aria è fatta di una varietà di gas (principalmente azoto e ossigeno) e altre particelle. I meteoriti o le navicelle spaziali che raggiungono la Terra ad alte velocità possono esplodere quando raggiungono l'atmosfera, questo perché la forza con cui i meteoriti o le astronavi colpiscono l'atmosfera può rilasciare molto calore. I meteoriti in genere si disintegrano e vengono bruciati quando entrano in contatto con l'atmosfera terrestre, diventando spettacolari meteore, alcuni possono arrivare a terra e creare dei grandi buchi chiamati crateri. Per evitare che le astronavi in rientro in atmosfera a velocità molto elevate (fino a 28000 km/h) facciano la stessa fine, vengono adottate misure di sicurezza come rallentare l'astronave o l'uso di materiali molto resistenti al calore.

-

-

-

FULL DESCRIPTION

Preparazione:

Accedere al video di una meteora che esplode al contatto con l'atmosfera potrebbe risultare utile , ad es. la meteora Chelyabinsk che è esplosa sopra agli Urali in Russia nel febbraio 2013. Scarica qui o guarda online presso https://goo.gl/xbFisl

Domande per attivare la discussione:

Mostrate il video di una meteora che esplode nel cielo. Discutete perché la meteora abbia fatto tanta strada nello spazio (nel vuoto) senza esplodere, e perché non è arrivata ad esplodere sulla superficie terrestre (ha incontrato la resistenza dell'atmosfera). Chiedere agli studenti di offrire alcune spiegazioni.

Altre discussioni potrebbe essere sviluppate attorno al fatto che l'aria è necessaria per la nostra vita, sfruttando a titolo di esempio gli astronauti che portano ossigeno con sé nello spazio. Gli studenti riescono a richiamare altri oggetti che contengono aria? (pneumatici di bici e macchine, bolle, palle da calcio...).

Domande suggerite - Si può vedere l'aria? Se ne può sentire l'odore, il sapore o la sensazione al tatto? (Probabilmente la risposta sarà no. Ma l'aria in movimento produce suoni e sensazioni, ad esempio in una giornata ventosa o vicino ad un ventilatore). Si può vedere l'aria se presenta impurità? (ad esempio si può vedere la polvere in un raggio di sole o del fumo). - Se svuotiamo questa stanza (rimuoviamo oggetti e persone), cosa rimane? (Niente? Ne siete sicuri? Rimane l'aria a riempire lo spazio vuoto).

- Nota: Gli studenti prenderanno parte alle seguenti attività individualmente o in piccoli gruppi. Gli studenti dovranno discutere in piccoli gruppi o scrivere cosa pensano stia accadendo in ogni attività.
- Attività 1: Riempire un palloncino d'aria

Passo 1

Prendete un palloncino e gonfiatelo (ad esempio riempitelo con dell'aria, ma senza farlo esplodere!)

Chiedete agli studenti di versare acqua nell'imbuto e osservate cosa succede (l'acqua riempirà la bottiglia).

Potete descrivere cosa accade? (Quando l'aria dai vostri polmoni entra all'interno del palloncino, occupa spazio. Il palloncino si espande perché l'aria al suo interno ha bisogno di spazio).

Ora assicurate l'imbuto alla bottiglia in modo tale che non ci sia spazio tra i due. QUESTO SPAZIO DEVE ESSERE ERMETICO . Gli studenti dovranno pensare nuovamente a cosa accadrà una volta che verrà versata dell'acqua nell'imbuto. Fategli poi versare dell'acqua nell'imbuto. Nota : Può essere difficile ottenere una chiusura completamente ermetica. Un O-ring di gomma o una guarnizione, disponibili nei negozi di fai da te, posti attorno al collo dell'imbuto che dovrà poi essere spinto poi bene nella bottiglia può produrre un buon livello di ermeticità (anche del nastro adesivo stretto bene può funzionare).

Passo 1

Tirate lo stantuffo della siringa verso di voi, poi spingetelo di nuovo nel tubo della siringa. È stato facile? Cosa succedeva all'interno della siringa? (La siringa si è riempita di aria che è stata nuovamente spinta fuori).

Chiedete agli studenti di versare acqua nell'imbuto e osservate cosa succede (l'acqua riempirà la bottiglia).

Tirate di nuovo lo stantuffo, questa volta coprite l'altro lato della siringa con il vostro dito. Premete lo stantuffo. È stato facile? Cosa avete provato? Potete spiegare cos'è successo all'interno della siringa? C'è stata qualche differenza questa volta, se sì perché? (È facile spingere un pochino lo stantuffo, ma diventa più difficile perché l'aria intrappolata nella siringa resiste alla spinta. Più l'aria viene compressa, più è difficile spingere lo stantuffo).

Ora assicurate l'imbuto alla bottiglia in modo tale che non ci sia spazio tra i due. QUESTO SPAZIO DEVE ESSERE ERMETICO . Gli studenti dovranno pensare nuovamente a cosa accadrà una volta che verrà versata dell'acqua nell'imbuto. Fategli poi versare dell'acqua nell'imbuto. Nota : Può essere difficile ottenere una chiusura completamente ermetica. Un O-ring di gomma o una guarnizione, disponibili nei negozi di fai da te, posti attorno al collo dell'imbuto che dovrà poi essere spinto poi bene nella bottiglia può produrre un buon livello di ermeticità (anche del nastro adesivo stretto bene può funzionare).

Lasciate andare lo stantuffo. Cosa succede? (Lo stantuffo torna indietro e poi si ferma). Perché credete sia successo? (L'aria che era compressa nella siringa si ri-espande al suo stato originale e spinge lo stantuffo in fuori).

Osservate cosa succede. Cosa vedete? Cosa sentite? Perché l'acqua ha fatto difficoltà ad entrare nella bottiglia? (L'aria occupava l'interno della bottiglia e si è opposta all'acqua). Cos'altro notate? (Se lo spazio tra imbuto e bottiglia è completamente ermetico, l'acqua non entrerà nella bottiglia perché l'aria è intrappolata al suo interno e si opporrà. Se vi è una leggera fuga di aria, vi sarà un suono – glug glug – dell'acqua che entra mentre le bolle di aria escono dalla fuga).

Usando due siringhe della stessa dimensione:

Passo 1

Spingete lo stantuffo di una delle siringhe completamente e collegatela al tubo di plastica.

Chiedete agli studenti di versare acqua nell'imbuto e osservate cosa succede (l'acqua riempirà la bottiglia).

Spingete solo parzialmente lo stantuffo dell'altra e collegatela all'altra estremità del tubo di plastica (Questo è necessario per far sì che le siringhe non vengano espulse se gli studenti spingono con troppa foga).

Ora assicurate l'imbuto alla bottiglia in modo tale che non ci sia spazio tra i due. QUESTO SPAZIO DEVE ESSERE ERMETICO . Gli studenti dovranno pensare nuovamente a cosa accadrà una volta che verrà versata dell'acqua nell'imbuto. Fategli poi versare dell'acqua nell'imbuto. Nota : Può essere difficile ottenere una chiusura completamente ermetica. Un O-ring di gomma o una guarnizione, disponibili nei negozi di fai da te, posti attorno al collo dell'imbuto che dovrà poi essere spinto poi bene nella bottiglia può produrre un buon livello di ermeticità (anche del nastro adesivo stretto bene può funzionare).

Pensate a cosa potrebbe succedere quando spingete in dentro o tirate fuori lo stantuffo di una delle due siringhe. Ora sperimentate e osservate! (spingendo uno stantuffo in dentro, l'altro verrà spinto in fuori dall'aria)

Osservate cosa succede. Cosa vedete? Cosa sentite? Perché l'acqua ha fatto difficoltà ad entrare nella bottiglia? (L'aria occupava l'interno della bottiglia e si è opposta all'acqua). Cos'altro notate? (Se lo spazio tra imbuto e bottiglia è completamente ermetico, l'acqua non entrerà nella bottiglia perché l'aria è intrappolata al suo interno e si opporrà. Se vi è una leggera fuga di aria, vi sarà un suono – glug glug – dell'acqua che entra mentre le bolle di aria escono dalla fuga).

Perché succede questo? (L'aria intrappolata in uno spazio ha la capacità di spostare oggetti se viene compressa)

Esplorare i cinque strati che compongono l'atmosfera – scoprire i loro nomi e a quale livello si trovano nuvole, aeroplani, lo strato di ozono, satelliti, la stazione spaziale ecc. Vedere la sezione ulteriori informazioni per link utili.

È possibile confrontare gli spostamenti dei due stantuffi? (Si sono mossi di circa la stessa quantità)

Passo 6

Ripetete l'attività usando due siringhe di dimensioni diverse.

Passo 7

Pensate che anche questa volta gli stantuffi si sposteranno della stessa quantità? Provate! Cosa notate? C'è una qualche connessione tra la dimensione delle siringhe e la distanza di cui si spostano i loro stantuffi? (Se spingiamo lo stantuffo di una siringa più piccola, quello della siringa grande verrà spostato di poco, viceversa, una siringa più grande sposterà lo stantuffo di una più piccola di molto).

Attività 4: riempire una cannuccia con dell'acqua

Bloccate il fondo di una cannuccia stretta con un gommino adesivo tipo Pattafix. Cercate di riempire la cannuccia versando dell'acqua da sopra con contagocce. È stato difficile? Se sì, perché non è stato facile? (L'aria riempiva la cannuccia e non c'era spazio per dell'acqua). Rimuovete lentamente il gommino. Cosa succede e perché? (L'acqua inizia a scendere perché l'aria esce dal fondo della cannuccia).

Attività 5: fazzoletto asciutto in acqua

Passo 1

Appallottolate un fazzoletto in una palla e spingetelo fermamente sul fondo di un bicchiere alto in modo che non caschi se il bicchiere viene capovolto (un paio di fazzoletti ben compattati hanno meno possibilità di cadere di un singolo fazzoletto). Pensate a cosa potrebbe succedere al fazzoletto se il bicchiere viene immerso capovolto in acqua.

Chiedete agli studenti di versare acqua nell'imbuto e osservate cosa succede (l'acqua riempirà la bottiglia).

Capovolgete il bicchiere sottosopra e inseritelo nella ciotola contenente l'acqua facendo attenzione a non inclinarlo. Tiratelo fuori e tastate il fazzoletto. Cosa notate? Perché pensate che il fazzoletto non si sia bagnato? (L'aria ha impedito all'acqua di entrare nel bicchiere).

Ora assicurate l'imbuto alla bottiglia in modo tale che non ci sia spazio tra i due. QUESTO SPAZIO DEVE ESSERE ERMETICO . Gli studenti dovranno pensare nuovamente a cosa accadrà una volta che verrà versata dell'acqua nell'imbuto. Fategli poi versare dell'acqua nell'imbuto. Nota : Può essere difficile ottenere una chiusura completamente ermetica. Un O-ring di gomma o una guarnizione, disponibili nei negozi di fai da te, posti attorno al collo dell'imbuto che dovrà poi essere spinto poi bene nella bottiglia può produrre un buon livello di ermeticità (anche del nastro adesivo stretto bene può funzionare).

Discutete di dove possono esserci sacche di aria: tubi dell'acqua, canoe ribaltate, radiatori per il riscaldamento, ecc.

Osservate cosa succede. Cosa vedete? Cosa sentite? Perché l'acqua ha fatto difficoltà ad entrare nella bottiglia? (L'aria occupava l'interno della bottiglia e si è opposta all'acqua). Cos'altro notate? (Se lo spazio tra imbuto e bottiglia è completamente ermetico, l'acqua non entrerà nella bottiglia perché l'aria è intrappolata al suo interno e si opporrà. Se vi è una leggera fuga di aria, vi sarà un suono – glug glug – dell'acqua che entra mentre le bolle di aria escono dalla fuga).

Discutete di cos'è un vuoto.

Esplorare i cinque strati che compongono l'atmosfera – scoprire i loro nomi e a quale livello si trovano nuvole, aeroplani, lo strato di ozono, satelliti, la stazione spaziale ecc. Vedere la sezione ulteriori informazioni per link utili.

- Cosa succede quando gli oggetti impattano l'atmosfera? (La discussione può contenere argomenti come il calore causato dovuto all'attrito. Gli studenti possono sfregare o battere le mani – cosa sentono? Gli aerei prendono fuoco per l'intenso calore quando precipitano).
- Pensate alle astronavi che ritornano a terra ad alte velocità dopo una missione nello spazio, cosa incontrano come prima cosa? (L'aria, l'atmosfera) Cosa pensate che debbano fare quando rientrano? (Rallentare). Altrimenti cosa accadrebbe? (Si distruggerebbe e brucerebbe).
- Come pensate che le astronavi possano non prendere fuoco? (Sono coperte in materiali isolanti e rallentano durante il rientro).
- **Misure di sicurezza** : Nell'attività 3 usate sempre siringhe sterili che non sono state usati per fini medici. State inoltre attenti alle dimensioni delle siringhe – una siringa grande può spingere una più piccola con una grande forza.
- **Matematica** : Proporre queste domandi agli studenti 1) L'aria è una miscela di gas che consiste di azoto, ossigeno, anidride carbonica, argon e altri gas

Approssimativamente che percentuale dell'aria consiste di (i) azoto e (ii) ossigeno?

Qual è approssimativamente il rapporto tra azoto e ossigeno nell'aria?

Puoi convertire queste percentuali in numeri decimali?

- 2) Nell'attività 3, usate due siringhe di diverse dimensioni connesse da un tubo, calcolate il rapporto tra le dimensioni delle due siringhe. Misura poi la distanza di cui le due siringhe si sono mosse.
- C'è un legame tra questi due rapporti?
- Investiga quale combinazione di siringhe dà il maggior movimento.

Analisi/Conclusioni : L'aria occupa spazio (anche se non la possiamo vedere).

- Attività supplementare: riempire una bottiglia usando un imbuto
- Passo 1

Appoggiate l'imbuto alla bocca di una bottiglia e chiedete agli studenti di pensare a cosa accadrà quando versano dell'acqua nell'imbuto.

Passo 2

Chiedete agli studenti di versare acqua nell'imbuto e osservate cosa succede (l'acqua riempirà la bottiglia).

Passo 3

Ora assicurate l'imbuto alla bottiglia in modo tale che non ci sia spazio tra i due. QUESTO SPAZIO DEVE ESSERE ERMETICO . Gli studenti dovranno pensare nuovamente a cosa accadrà una volta che verrà versata dell'acqua nell'imbuto. Fategli poi versare dell'acqua nell'imbuto. Nota : Può essere difficile ottenere una chiusura completamente ermetica. Un O-ring di gomma o una guarnizione, disponibili nei negozi di fai da te, posti attorno al collo dell'imbuto che dovrà poi essere spinto poi bene nella bottiglia può produrre un buon livello di ermeticità (anche del nastro adesivo stretto bene può funzionare).

Passo 4

Osservate cosa succede. Cosa vedete? Cosa sentite? Perché l'acqua ha fatto difficoltà ad entrare nella bottiglia? (L'aria occupava l'interno della bottiglia e si è opposta all'acqua). Cos'altro notate? (Se lo spazio tra imbuto e bottiglia è completamente ermetico, l'acqua non entrerà nella bottiglia perché l'aria è intrappolata al suo interno e si opporrà. Se vi è una leggera fuga di aria, vi sarà un suono – glug glug – dell'acqua che entra mentre le bolle di aria escono dalla fuga).

Gli studenti possono

Note: It can be difficult to get an airtight seal. A rubber O-ring, available in DIY stores, placed around the neck of the funnel and then pressing down on the funnel by hand can produce a good seal. Tape, well-sealed, may work also).

Esplorare i cinque strati che compongono l'atmosfera – scoprire i loro nomi e a quale livello si trovano nuvole, aeroplani, lo strato di ozono, satelliti, la stazione spaziale ecc. Vedere la sezione ulteriori informazioni per link utili.

Lo sapevi che…?

Nell'ottobre 2014 l'astronave Dragon di Space X, mentre tornava a terra portando un carico di campioni biologici dalla Stazione Spaziale Internazionale (comprese alcune piante cresciute nello spazio), ha prodotto un intenso calore durante il rientro in atmosfera. La temperatura ha raggiunto quasi 3000° Fahrenheit (1649° Celsius). Fortunatamente l'astronave era protetta da uno scudo termico molto resistente.

- Image credit: NASA/SpaceX
- Lunedì 19 gennaio 2015 un fotografo amatoriale ha fotografato un bolide sopra l'isola di Dalkey nella Contea di South Dublin, in Irlanda. (foto pubblicata in Irish Examiner martedì 20 gennaio 2015).

"È sicuramente un bolide o una meteora molto brillante," ha confermato David Moore, l'editore del giornale Astronomy Ireland. "Questi oggetti attraversano l'atmosfera a 70'000 miglia orarie (112'654 km/h), bruciando mentre entrano in atmosfera e sono estremamente rari da fotografare."

Un pescatore è sopravvissuto 60 ore in una sacca d'aria sotto una canoa rovesciata fuori dalla costa della Nigeria nel maggio 2013.

(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e6/%D0%92%D0%B7%D1%80%D1%8B%D0%B2_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%
iCawTYPtehk.ogv)

https://en.wikipedia.org/wiki/Air_lock

-

-

EVALUATION

Ad ogni passo dell'attività gli studenti sono incoraggiati a rispondere a domande e discutere le proprie ipotesi con l'insegnante. In seguito sono invitati a discutere con la classe di cosa è accaduto in ogni attività. Qual è la spiegazione che offrono gli studenti? Discutono lo spostamento e la spinta dell'aria in maniera appropriata? Concludere che l'aria occupa spazio, anche se non la si può vedere.

CURRICULUM

Country	Level	Subject	Exam board	Section
UK	KS2: Year 5	Science	-	Forces: Identify the effects of air resistance, water resistance and friction that act between moving surfaces. Explain that unsupported objects fall towards the Earth because of the force of gravity acting between the Earth and the falling object.
UK	KS2: Year 4	Science	-	States of matter: compare and group materials together, according to whether they are solids, liquids or gases.
UK	KS1	Science	-	Working scientifically: performing simple tests, using their observations and ideas to suggest answers to questions.

ADDITIONAL INFORMATION

- I link proposti sono tutti in inglese e/o con riferimenti ad eventi nel regno unito.
- Un'attività per scoprire in diversi strati dell'atmosfera terrestre: quanto alto è il cielo? http://astroedu.iau.org/activities/how-high-is-the-sky/
- L'energia di acqua e vento http://www.primaryscience.ie/media/pdfs/col/dpsm_class_activity_air_water.pdf
- Per una meteora entrata in atmosfera sopra il regno unito, vedere www.esero.org.uk/news/meteor-fireball-seen-across-the-uk
- Per ulteriori informazioni sugli strati che compongono l'atmosfera vedere www.ducksters.com/science/atmosphere.php

CONCLUSION

In questa attività gli studenti possono investigare diversi scenari che dimostrano che un gas occupa spazio e possono imparare cosa succede quando gli oggetti entrano in atmosfera. L'attività può essere seguita da lezioni sull'atmosfera e i suoi differenti strati o attività riguardanti i gas serra.

CITATION

Space Awareness, , *Indagare sull'atmosfera - L'aria occupa spazio*, astroEDU, 1603
doi:10.14586/astroedu/1603

ACKNOWLEDGEMENT

Emma Foxell, Science Foundation Ireland, ESA/ESERO Ireland, Space Awareness, Audrey Korczynska. Traduzione di Devid Mazzaferro, Servizio Civile Nazionale, INAF Padova