



Planetario di Torino,
Museo dell'Astronomia e dello Spazio

LA SCIENZA E... L'ATMOSFERA



Attività a distanza
per la scuola
secondaria di primo grado

SCHEDA DOCENTE

PREMESSA PER I DOCENTI

L'intento con cui è stato preparato questo materiale è quello di fornire i presupposti epistemologici e metodologici che hanno guidato il gruppo di lavoro nella progettazione del laboratorio.

La Scienza ha come obiettivo la comprensione e la descrizione del mondo reale; attraverso lo studio della Scienza gli studenti possono comprendere la distinzione tra ipotesi verificabili, opinioni e preconcetti.

Lo Staff di Infini.to sarà grato per ogni indicazione, precisazione, arricchimento che la vostra specifica professionalità potrà apportare a questa attività, nello spirito di creare una comunità educativa che unisca sempre più il lavoro in classe alle esperienze condotte in altre realtà. Il sapere di ciascuno sarà così patrimonio di tutti.

PAROLE CHIAVE

- aria
- gas
- volume
- fluido
- pressione
- densità
- atmosfera
- spazio

OBIETTIVO

L'attività si propone di approfondire, attraverso la realizzazione di semplici esperimenti e la costruzione di apparati di misura, alcune caratteristiche fisiche dell'aria e di sperimentare gli effetti fisici dovuti alla sua presenza.

PREREQUISITI

- saper fare ipotesi;
- saper utilizzare semplici strumenti di misura;
- saper lavorare in gruppo.

COSA TI SERVE PER L'ATTIVITÀ

Di seguito un elenco di materiali e strumentazione di cui la scuola dovrà disporre per realizzare l'attività a distanza.

Materiale

Per studente:

- 2 palloncini
- cerini o accendino
- 3 candeline lunghe sottili
- 1 bottiglia di vetro (per es. della passata di pomodoro
(vedi immagine a destra))
- 2 bicchieri di plastica
- 1 cannuccia
- 1 pallina da ping pong



Per classe:

Acqua, 6 ciotole di piccole dimensioni, 6 uova sode, nastro adesivo, elastici di medie dimensioni. 2 phon, 6 barattoli di vetro da conserva, 6 cannucce, filo da cucito, fogli A4.

Strumentazione

Per la fruizione dell'attività a distanza la classe deve necessariamente avere le seguenti infrastrutture:

- LIM dotata di webcam e microfono testati prima dell'attività
- collegamento internet che garantisca almeno 5Mbps in Download e 1 Mbps in Upload, latenza inferiore a 50 ms

DESCRIZIONE ATTIVITÀ



(Crediti: NASA)

"La Scienza e... l'atmosfera" è un'attività di didattica a distanza che cerca di rispondere a tre semplici domande: Che cos'è l'aria? L'aria occupa spazio? L'aria esercita una pressione?

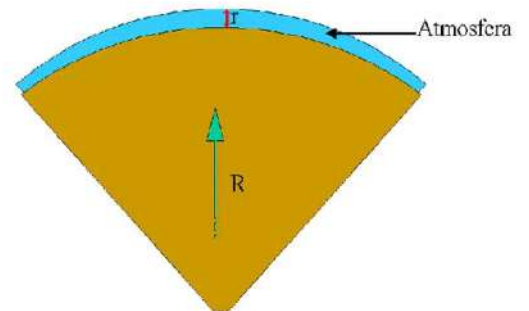
Per rispondere a tali domande vengono realizzati semplici esperimenti che permettono allo studente di sperimentare e misurare direttamente alcuni fenomeni dovuti alla presenza dell'aria.

CHE COS'È L'ARIA?

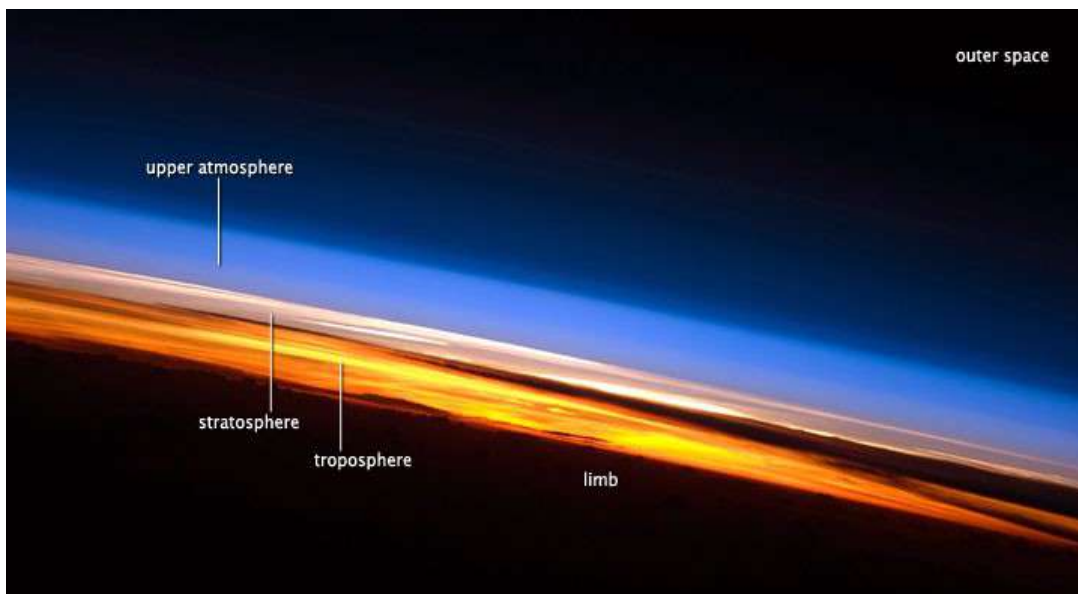
Ciò che comunemente chiamiamo aria, altri non è che l'atmosfera, lo strato di gas, dello spessore di 500 - 1000 chilometri, che circonda la Terra. Essa rappresenta una striscia sottilissima se paragonata al raggio terrestre pari a 6360 chilometri.

L'atmosfera è trattenuta dalla forza di gravità della Terra e partecipa al suo moto di rotazione.

$R =$ raggio terrestre medio $\cong 6360$ Km
 $r =$ spessore atmosfera $\cong 500$ Km



Sappiamo che l'atmosfera c'è, anche se al nostro sguardo appare assolutamente invisibile. In particolari condizioni di "luce" però appare in tutto il suo splendore!



(Crediti Nasa)

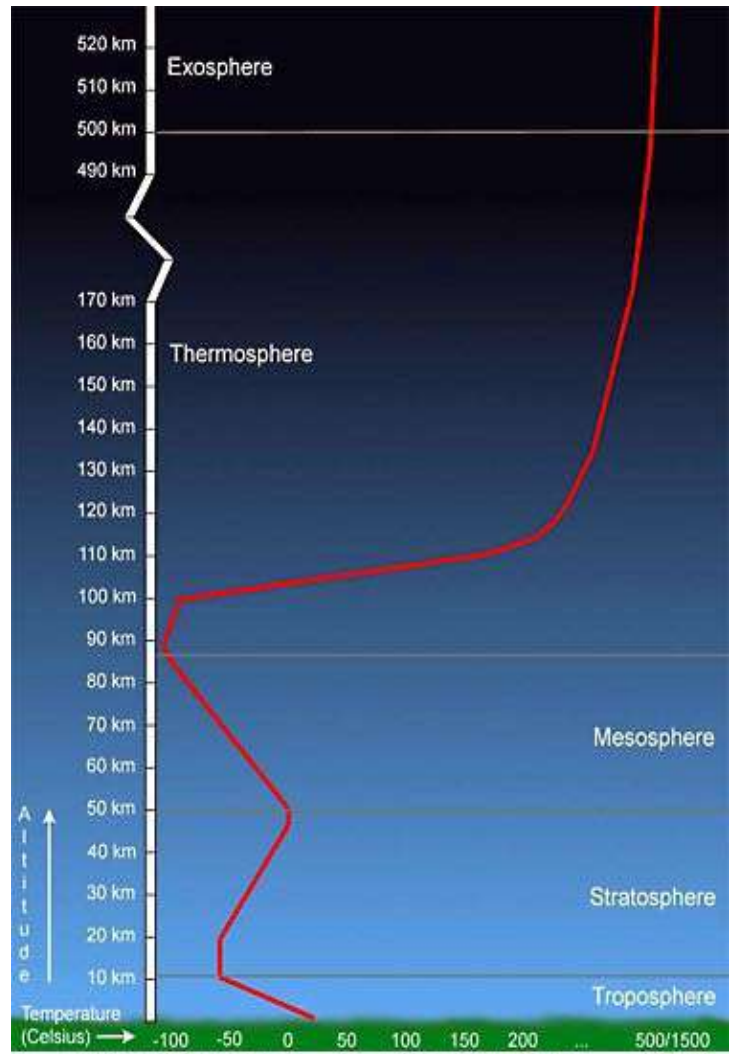
Questa spettacolare immagine del tramonto sull'Oceano Indiano è stata scattata dagli astronauti a bordo della Stazione Spaziale Internazionale (ISS), l'avamposto permanente in orbita intorno alla Terra ad una quota di circa 400 chilometri.

Nell'immagine si riconosce la parte scura della superficie della Terra e una brillante sequenza di colori coincidenti approssimativamente con i diversi strati dell'atmosfera.

GLI STRATI DELL'ATMOSFERA

L'atmosfera terrestre può essere suddivisa in 5 strati principali:

- Troposfera
- Stratosfera
- Mesosfera
- Termosfera
- Esosfera



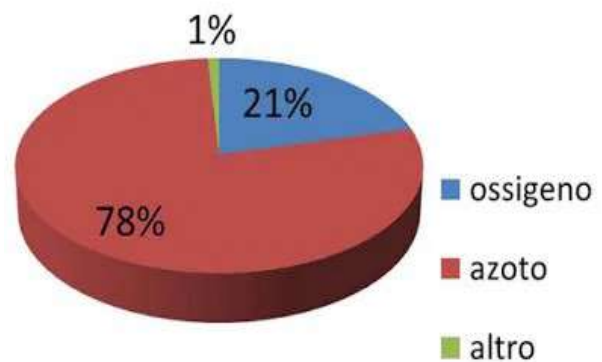
COMPOSIZIONE CHIMICA

L'atmosfera è costituita da:

- Azoto molecolare: **78%**
- Ossigeno molecolare: **21%**

Il restante **1%** è costituito da:

- Argon: **0,93%**



E "altri gas", tra i quali Anidrite carbonica (CO_2), Vapore acqueo, Elio (He), Metano (CH_4), Ozono (O_3)...

L'ARIA ESERCITA UNA PRESSIONE

In questa prima parte dell'attività vengono proposti due semplici esperimenti che possono essere realizzati in classe e che permettono di osservare che l'aria esercita una pressione in tutte le direzioni.

Esperimento n°1

Materiale

Procuriamoci: un **bottiglia di vetro**, un **palloncino**, **carta** e un **accendino** (o cerino).

Procediamo

- riempiamo un palloncino con dell'acqua
- appoggiamolo sull'apertura della bottiglia
- cerchiamo di far entrare il palloncino nella bottiglia

Se proviamo a spingere il palloncino dentro con forza non ci riusciamo, perché come sappiamo l'aria occupa spazio. Come possiamo fare?

- Prendiamo un pezzo di carta e un accendino. Diamo fuoco al pezzo di carta e mettiamolo dentro la bottiglia
- Rapidamente appoggiamo il palloncino sul colla della bottiglia

Cosa osserviamo

Se inserisco il foglio che brucia nella bottiglia, il palloncino entra facilmente. Infatti, il foglio bruciando scalda l'aria che in parte fuoriesce. Quando il foglio smette di bruciare, la temperatura all'interno diminuisce portando a una riduzione del volume dell'aria. Si riduce così la pressione dell'aria all'interno della bottiglia. Il palloncino entra nella bottiglia sotto la pressione dell'aria all'esterno maggiore di quella all'interno.

L'ARIA ESERCITA UNA PRESSIONE

In questa seconda parte dell'attività vengono proposti due semplici esperimenti che possono essere realizzati in classe e che permettono di osservare che l'aria esercita una pressione in tutte le direzioni.

Esperimento n°2

Materiale

Procuriamoci: una **bottiglia di vetro**, un **uovo sodo**, **candeline** e un **accendino** (o cerino).

Procediamo

- inseriamo delle candeline in un uovo sodo
- accendiamo le candeline
- capovolgiamo la bottiglietta di vetro
- inseriamole l'uovo nella bottiglietta, facendo entrare prima le candeline

Cosa osserviamo

La pressione all'interno della bottiglia è minore di quella all'esterno. Ne consegue che l'aria spingerà, o meglio eserciterà una pressione dall'esterno verso l'interno.

Si osserva quindi, che l'aria spinge in tutte le direzioni!

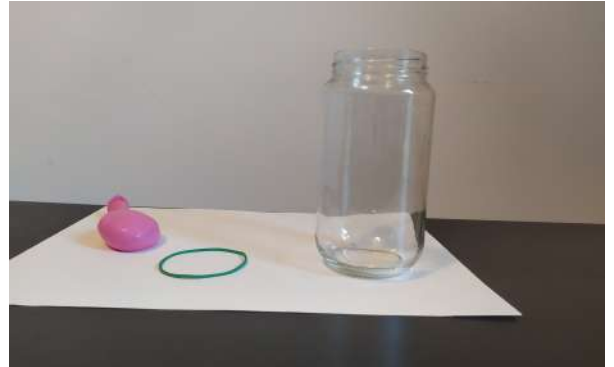


Esperimento n°3

Per continuare a lavorare sul tema della pressione atmosferica, proponiamo la costruzione di un barometro con materiale di riciclo. La classe avrà la possibilità di prevedere il meteo quotidianamente e di raccogliere dati giornalieri di pressione.

Materiale

Procuriamoci: un **barattolo di vetro**, un **palloncino**, uno **stecchino**, un **elastico**, un **cartoncino**, della **colla** (o scotch).



Procediamo

Tagliamo il palloncino a metà, in modo che copra il barattolo e fissiamolo con un elastico.



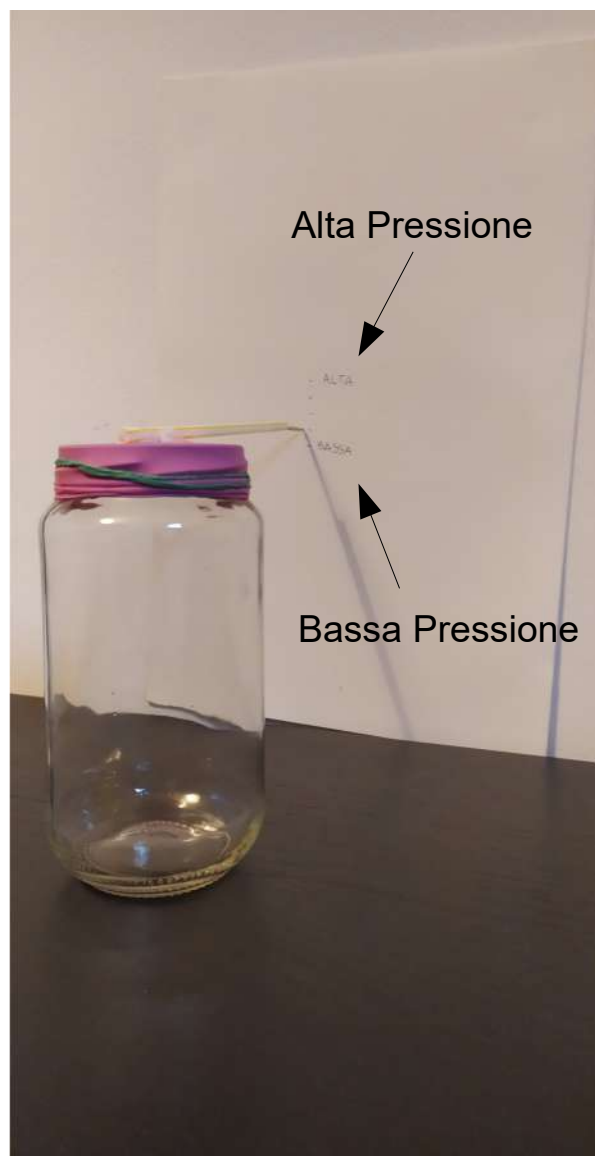
Con la colla (o lo scotch) attacchiamo al barattolo la cannuccia in cui abbiamo inserito lo stecchino. Facciamo in modo che la cannuccia rimanga in posizione orizzontale.



Assicuriamoci che l'altra estremità dello stecchino tocchi un cartoncino su cui avremo inserito la scritta "Alta" e "Bassa" pressione.

Il barometro funziona perché la pressione dell'aria spinge verso il basso il palloncino, provocando l'innalzamento dell'indicatore. Le variazioni delle condizioni meteorologiche si rifletteranno sull'inclinazione della cannucchia che andrà verso l'alto e verso il basso a seconda che ci sia alta o bassa pressione.

L'alta pressione è associata al bel tempo, mentre la bassa pressione al brutto tempo.



Suggerimento

Si suggerisce di far disegnare agli studenti una scala graduata per misurare la pressione e di far loro registrare su un foglio la posizione dello stecchino quotidianamente. In questo modo si potrà monitorare la pressione atmosferica e utilizzare i dati per fare previsioni meteo.

STRANI OGGETTI VOLANTI

In questa seconda parte dell'attività vengono proposti: la costruzione di strani oggetti volanti e la realizzazione di semplici esperimenti che fruttano la presenza dell'aria.

Esperimento n°4

Materiale

Procuriamoci: due **bicchieri di plastica, nastro adesivo, elastici**.

Procediamo

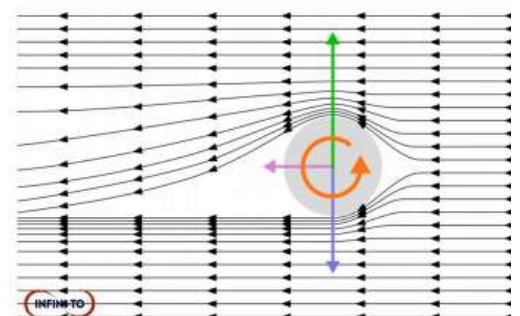
- facciamo combaciare i due fondi dei bicchieri
- fissiamoli con il nastro adesivo
- prendiamo 5 o 6 elastici di media lunghezza
- leghiamo gli elastici facendo dei nodi
- avvolgiamo gli elastici intorno alla base dei bicchieri
- Con un mano tendiamo l'elastico e con l'altra teniamo i bicchieri



Cosa succede se lasciamo andare i bicchieri?

Cosa osserviamo

I bicchieri volano! L'effetto è noto come Effetto Magnus. Si verifica quando un corpo trasla e contemporaneamente è in rotazione in un fluido. Attorno al corpo rotante si formano strati di fluido rotanti su circonferenze concentriche.



Nel momento in cui il corpo è dotato di moto sia rotatorio che traslatorio, la velocità del fluido aumenta superiormente o inferiormente al corpo a seconda del verso di rotazione del corpo, proprio per il trascinamento del fluido attorno al corpo stesso.

Viene prodotta così una *portanza*, del tutto simile a quella generata dall'ala di un aereo, causata dalla differenza di pressione del fluido sulla superficie dell'oggetto. La maggiore velocità del fluido nella zona superiore dell'oggetto provoca un abbassamento della pressione, con conseguente spinta verso l'alto a causa della pressione più elevata esercitata sulla zona sottostante l'oggetto (dove la velocità del fluido è minore).

Suggerimento

Cerca altri ambiti, non solo quello aeronautico, in cui viene sfruttato l'Effetto Magnus.

STRANI OGGETTI VOLANTI

In questa seconda parte dell'attività vengono proposti: la costruzione di strani oggetti volanti e la realizzazione di semplici esperimenti che fruttano la presenza dell'aria.

Esperimento n°5

Materiale

Procuriamoci: una **candela**, un **contenitore curvo** (barattolo della conserva), una **pallina da ping pong**, un **phon**, del **nastro adesivo** e del **filo**,

Procediamo

- poniamo il barattolo davanti alla candela accesa
- soffiando da dietro il barattolo

Cosa osserviamo?

- prendiamo un foglio A4
- teniamolo per i due vertici e soffiando

Cosa osserviamo?

- fissiamo del filo ad una pallina da ping pong
- con la cannuccia soffiando verso la pallina

Cosa osserviamo?

- prendiamo la pallina da ping pong
- soffiando aria con il phon alla minima temperatura e alla massima velocità
- lasciamo andare la pallina
- proviamo a inclinare il phon e a disturbare la pallina con piccoli colpi

Cosa osserviamo?



Cosa osserviamo

In tutti e quattro gli esperimenti abbiamo soffiato su delle superfici, producendo così un flusso d'aria che investe una superficie.

Anche le superfici hanno tutte una caratteristica in comune: sono curve, quindi non presentano spigoli.

Quando un getto d'aria incontra una superficie curva, tende a rimanere adeso alla superficie curva fino a quando si stacca e continua a viaggiare lungo la tangente alla superficie.

Questa tendenza del fluido ad aderire alla superficie curva è noto con il nome di Effetto Coanda.

