L'ARIA

1. LA PRESENZA DELL'ARIA

Con questo primo gruppo di esperienze vogliamo far percepire agli alunni la presenza dell'aria, elemento difficile da vedere ma del quale possiamo avere informazioni attraverso altre capacità sensoriali.
Proponiamo agli alunni alcune domande e attività per aiutarli a capire meglio cos'è l'aria:

- **Che cosa provate correndo in bicicletta?**
- **Che cosa fa muovere le foglie o i panni stesi?**
- **Fate alcuni profondi respiri inspirando con il naso ed espirando con la bocca, mettete una mano davanti alla bocca nel momento dell'espirazione, che cosa sentite sulla mano?**
- **Provate a tenere la bocca ben chiusa e tappatevi il naso, state per un po' così: che cosa vi manca?**

"I ragazzi si renderanno subito conto che manca loro qualcosa, diventeranno rossi, avranno la sensazione di soffocare. Ciò che manca è l'ossigeno dell'aria che respiriamo in ogni istante senza rendercene conto indispensabile per la vita" (J.P. Verdet, Il cielo, l'aria e il vento, Edizioni E. Elle)

Raccogliamo le osservazioni alla lavagna e discutiamone collettivamente. Infine raggruppando e integrando le risposte e le riflessioni diamo una prima definizione dell'aria.

L'aria ci circonda, ma non possiamo né vederla né afferrarla con le nostre mani; è trasparente e non ha colore; è indispensabile per la vita di tutti gli esseri viventi

Possiamo poi anche fare insieme queste riflessioni

- Vedere l'aria

L'aria che ci circonda sembra invisibile, impalpabile. Nei luoghi piccoli come le stanze di casa l'aria è incolore, ma fuori, se si guarda l'orizzonte, diventa blu. "I pittori antichi amavano rappresentare grandi paesaggi ove elementi dello sfondo, velati di blu, hanno contorni meno definiti di quelli in primo piano". (J.P. Verdet, Il cielo, l'aria e il vento, Edizioni E. Elle)
L'aria è trasparente se ce n'è una piccola quantità come da un lato all'altro della strada. L'aria rivela il suo colore azzurrino solo quando fra noi e la cosa che guardiamo ce n'è una grande quantità. Una prova evidente la possiamo avere guardando un panorama in montagna: le vette più lontane appaiono azzurrine anche se sono coperte dei alberi verdi. (P. Avérous, L'aria, Collana - guardo e capisco -,AMZ, p.31)

- <u>Tutti gli animali respirano</u>

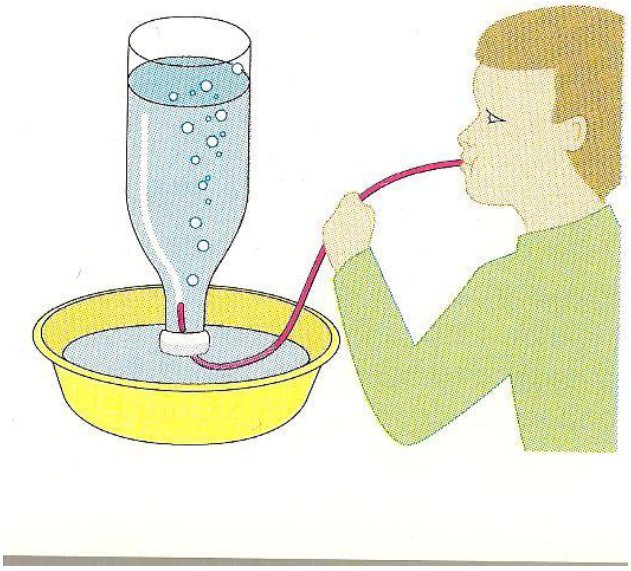
Mucche, uccelli, lucertole, respirano come l'uomo. I loro polmoni aspirano tutti i gas che compongono l'aria, ma trattengono soltanto l'ossigeno. L'ossigeno è un gas che si mescola con il sangue e assieme ad esso raggiunge tutto il corpo. Dopo aver respirato gli animali espellono l'aria "usata", cioè priva di ossigeno. (P.Avérous, L'aria, Collana -guardo e capisco-,AMZ,p.18)

I gas dell'aria

Questo gruppo di palloncini mostra le percentuali dei differenti gas dell'aria: i palloncini blu sono l'azoto,i rossi l'ossigeno e l'unico palloncino bianco tutti gli altri

- <u>Misurare la quantità d'aria inspirata</u>

Il modo più semplice per misurare l'aria inspirata è quello di usare un rudimentale **<u>spirometro.</u>**
Ci serve una bacinella larga e bassa, un tubicino di plastica lungo 70-80 cm, un bottiglione o una bottiglia di plastica della capacità di almeno due litri, preventivamente graduati.
Per graduare il bottiglione, incolliamoci all'esterno una striscia di carta sulla quale segneremo un trattino orizzontale al livello raggiunto dall'acqua ogni volta che ne versiamo nel recipiente un decilitro; eventualmente suddividiamo a metà ciascun intervallo; rendiamo infine impermeabile la striscia ricoprendola con nastro adesivo trasparente.
Riempiamo il bottiglione d'acqua e capovolgiamolo sulla bacinella contenente due dita d'acqua.
Infiliamo un'estremità del tubicino entro il bottiglione sollevato appena, tenendo schiacciata l'altra estremità. Chiediamo quindi a un bambino di inspirare profondamente e di espirare poi attraverso il tubicino.
Mentre il bambino espira lentamente, l'aria salirà in bolle entro il bottiglione facendo scendere il livello dell'acqua.
Al termine dell'espirazione forzata la maggior parte dell'acqua sarà uscita dal bottiglione e si sarà raccolta nella bacinella; schiacciamo ancora l'estremità del tubicino prima di toglierlo dalla bocca del bambino: sulla striscia graduata, in corrispondenza col livello raggiunto dall'acqua, potremo leggere la misura in litri dell'aria uscita dei polmoni del bambino.



- **Quanto ossigeno c'è nell'aria**

ESPERIMENTO

L'ossigeno nell'aria

Si consiglia l'assistenza di un adulto per questo esperimento.

Tentando di capire che cosa ci fosse nell'aria indispensabile per la respirazione degli animali e per la combustione gli scienziati del XVIII secolo condussero molti esperimenti con l'aria intrappolata in un vaso capovolto nell'acqua. Questo classico esperimento dimostra che un quinto dell'atmosfera è costituito da ossigeno.

CHE COSA VI SERVE

- *candela* • *grosso vaso di vetro (se possibile graduato)* • *portauovo* • *piatto fondo con acqua* • *fiammiferi.*

1 Fissate la candela al portauovo con un po' di cera fusa e sistemateli al centro del piatto. Riempite per tre quarti il piatto con acqua, stando bene attenti che questa non tocchi la candela e poi accendete la candela.

2 Lasciatela bruciare per un paio di minuti. Mettete il vaso sopra la candela, tenendolo un po' inclinato in modo da espellere l'aria che altrimenti abbasserebbe il livello dell'acqua. Segnate il livello dell'acqua.

3 Mentre la candela brucia, l'acqua nel vaso sale, prendendo il posto dell'ossigeno consumato. Quando la fiamma si spegne, significa che tutto l'ossigeno è stato utilizzato. Vedrete che il livello dell'acqua si è alzato di circa un quinto, indicando che l'ossigeno occupava circa un quinto dell'aria di partenza.

ESPERIENZE

2. L'ARIA DOV'È

1. Domandare agli alunni: **secondo voi l'aria dov'è?**

Far rispondere individualmente e ascoltare le risposte.
Poi per dimostrare dove è l'aria eseguire questi esperimenti.

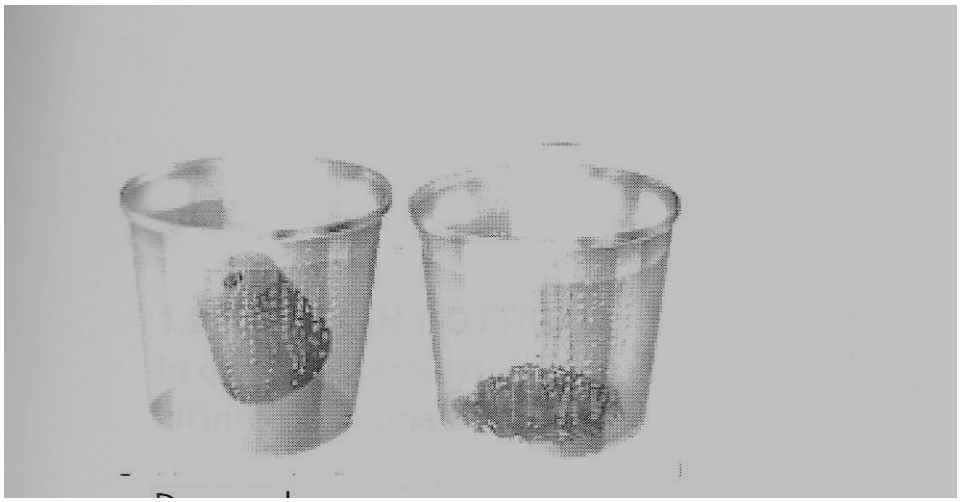
Mettendo gli oggetti nell'acqua si osservano le bollicine che escono

OCCORRONO:

UNA BACINELLA TRASPARENTE
UN VASO DI TERRACOTTA
TERRA
SPUGNE
ROCCE
ECC.
ACQUA

2. Riempire di acqua la bacinella
3. Immergere i diversi oggetti uno alla volta e osservare, vedremo quanta aria esce fuori.
4. Anche nell'acqua è imprigionata dell'aria. Lasciare un bicchiere d'acqua su un tavolo in un luogo caldo, nel tempo si vedono bollicine di aria che salgono verso l'alto.

Quindi l'aria che ci circonda riempie anche gli spazi più piccoli



3. L'ARIA IN BOTTIGLIA

Una bottiglia e un bicchiere vuoti sono in realtà pieni di aria

In queste esperienze sarà possibile vedere e sentire l'aria all'interno di una bacinella piena di acqua

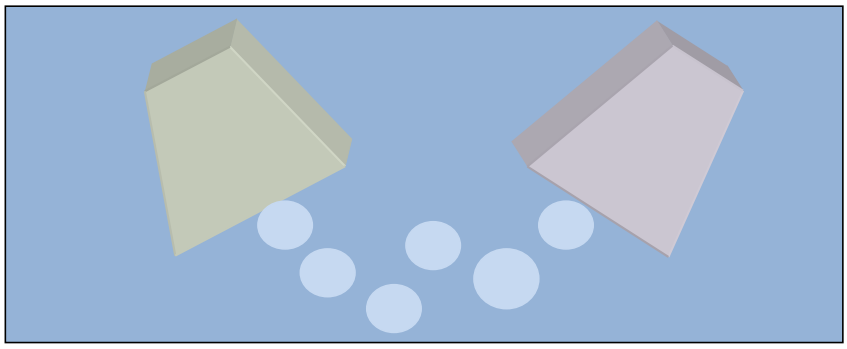
OCCORRONO:

UNA BACINELLA TRASPARENTE
BOTTIGLIA DA 200 CC
BICCHIERI
IMBUTO
ACQUA
SPUGNE
ANILINA (colori alimentari)

1. Riempire la bacinella di acqua, colorarla con l'anilina azzurra.
2. Col nastro adesivo fissare sul fondo del bicchiere un pezzetto di carta o un pezzo di spugna.
3. Immergere completamente il bicchiere rovesciato nell'acqua. In questo modo sentiremo la resistenza dell'aria e l'acqua non entrerà nel bicchiere.
4. Tirare fuori il bicchiere dall'acqua e verificare: la spugna o la carta saranno asciutte!
5. Poniamo agli alunni queste domande: cosa è successo alla carta (o alla spugna)? È bagnata? Perché?
6. Facciamo fare individualmente o in gruppo le loro osservazioni e spiegazioni.
7. Immergere un altro bicchiere rovesciato nell'acqua e inclinarlo in modo che l'aria possa uscire, il bicchiere si riempirà d'acqua.
8. Immergere la bottiglia rovesciata tenendola dritta l'acqua non entrerà, provare, inclinandola a "versare" l'aria dalla bottiglia nel bicchiere.

Varianti

- Due bicchieri rovesciati immersi nell'acqua: "travasare" l'aria da un bicchiere all'altro.
- Una bottiglia e un bicchiere rovesciati immersi nell'acqua: travasare l'aria dal bicchiere alla bottiglia utilizzando l'imbuto.



4. L'ARIA MUOVE LE COSE

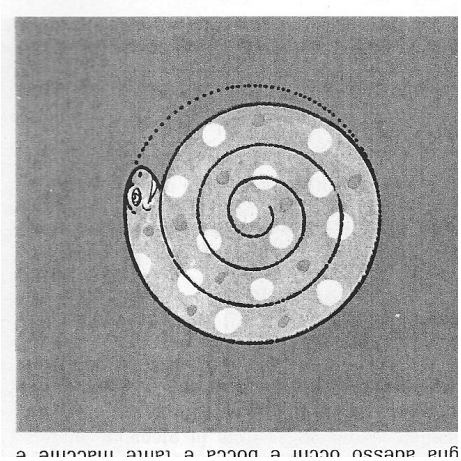
Aria calda sale 1

L'aria calda, più leggera di quella fredda, tende a salire. In casa l'aria calda sale e si raffredda quando tocca il soffitto.

L'aria calda farà muovere il serpente di carta.

OCCORRONO:

CARTONCINO LEGGERO
DUE MATITE
PLASTILINA
RADIATORE ACCESO

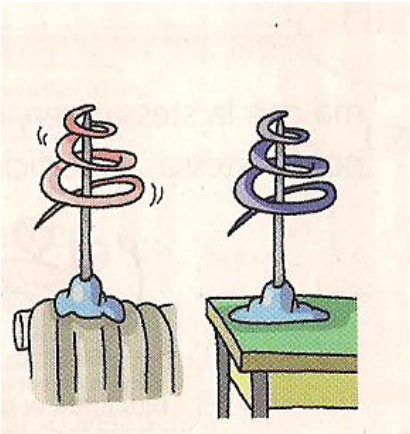


1. Preparare due cerchi riportando il disegno su cartoncino e ritagliarlo, facendo un forellino al centro.
2. Fissare con la plastilina una matita su un radiatore acceso e una su un banco
3. Mettere sulla punta delle matite il serpente, fissandolo con l'aiuto del foro.

Dopo poco osserveremo che la spirale sul banco sta ferma e quella sul termosifone gira

4. Chiedere agli alunni: perché una spirale gira e l'altra no?
5. Far descrivere l'esperimento sul quaderno e lasciar rispondere individualmente alla domanda.
6. Leggere le risposte e concludere che

il calore del termosifone scalda l'aria intorno e la fa muovere verso l'alto, l'aria calda sale e fa girare il serpente



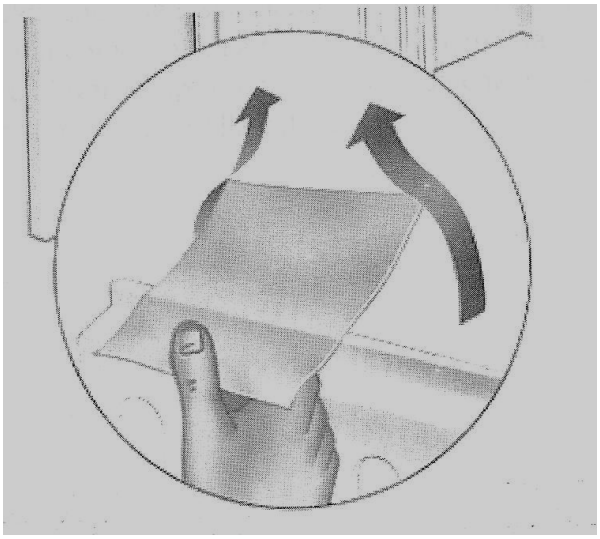
Per dimostrare ancora che l'aria calda sale, possiamo fare anche queste due esperienze

Aria calda sale 2

L'aria calda, più leggera di quella fredda, tende a salire.

È possibile vedere una corrente di aria calda appoggiando un pezzo di carta leggera, tipo carta velina, sopra a un radiatore acceso.

L'aria calda spingerà in alto la carta.



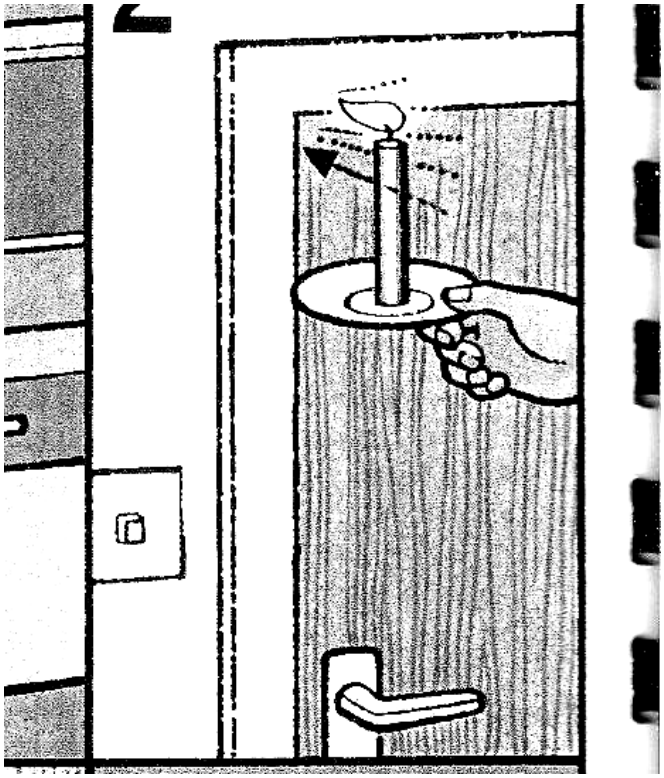
Circolazione dell'aria

Una stanza riscaldata in inverno è un microclima con una sua particolare circolazione dell'aria.

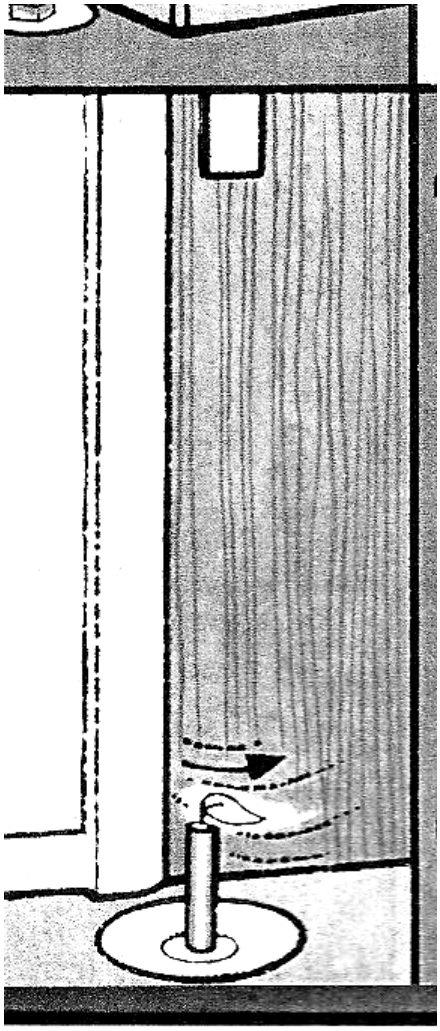
OCCORRONO:

3 CANDELE
UNA FINESTRA O PORTA SOCCHIUSA

1. Accendere le candele e sistemarle una nella parte più alta della finestra socchiusa, una nella parte centrale e una in basso.
2. La fiamma della candela in alto si piega verso l'esterno, spinta dall'aria calda che sale e si espande.
3. La fiamma della candela centrale rimane verticale.
4. La fiamma della candela in basso tende verso l'interno, spinta dall'aria fredda che entra prendendo il posto di quella calda.



La fiamma della candela in ALTO si piega verso l'esterno, l'aria calda sale ed esce



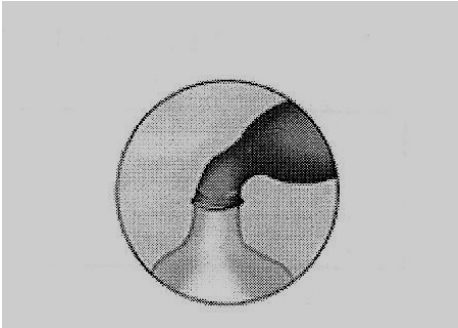
La fiamma della candela in BASSO si piega verso l'interno, l'aria fredda entra

L'ARIA OCCUPA SPAZIO

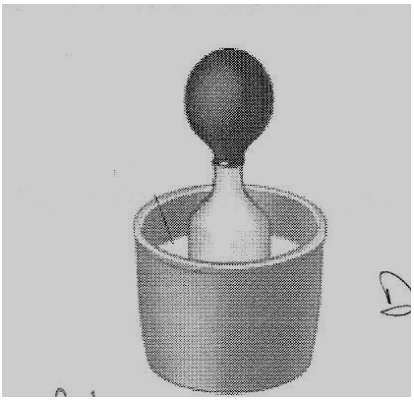
L'aria calda si allarga (si espande), l'aria fredda si contrae

OCCORRONO:

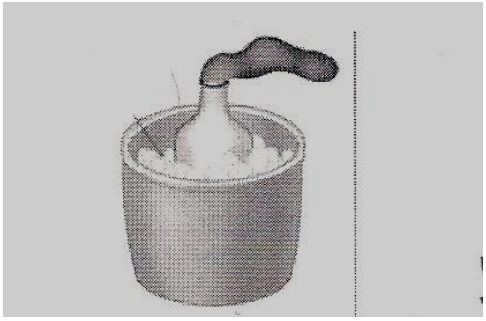
UNA BOTTIGLIA DI PLASTICA
UN PALLONCINO
ELASTICO
UN RECIPIENTE CHE POSSA CONTENERE LA BOTTIGLIA
ACQUA CALDA
ACQUA FREDDA (GHIACCIO)



1. Fissare il palloncino, con l'aiuto dell'elastico, sull'imboccatura della bottiglia.
2. Mettere la bottiglia nel recipiente e riempirlo di acqua calda.
3. Dopo alcuni minuti vedremo il palloncino gonfiarsi.
4. Far disegnare e descrivere l'esperienza.
5. Chiedere agli alunni, che dovranno rispondere individualmente, **cosa può essere successo secondo te?**
6. Condividere le risposte.



7. Togliere l'acqua calda e riempire il recipiente di acqua fredda o di ghiaccio; vedremo il palloncino sgonfiarsi.
8. Far disegnare e descrivere l'esperienza.
9. Chiedere agli alunni, che dovranno rispondere individualmente, **cosa può essere successo secondo te?**
10. Far leggere le risposte.
11. Discutere insieme e concludere che:



quando l'aria si scalda, si espande e riempie il palloncino;
quando si raffredda, l'aria si contrae, ha bisogno di meno spazio e il palloncino si sgonfia.

Per dimostrare ancora che l'aria calda si espande e occupa più spazio, possiamo fare anche questa esperienza

La moneta saltellante

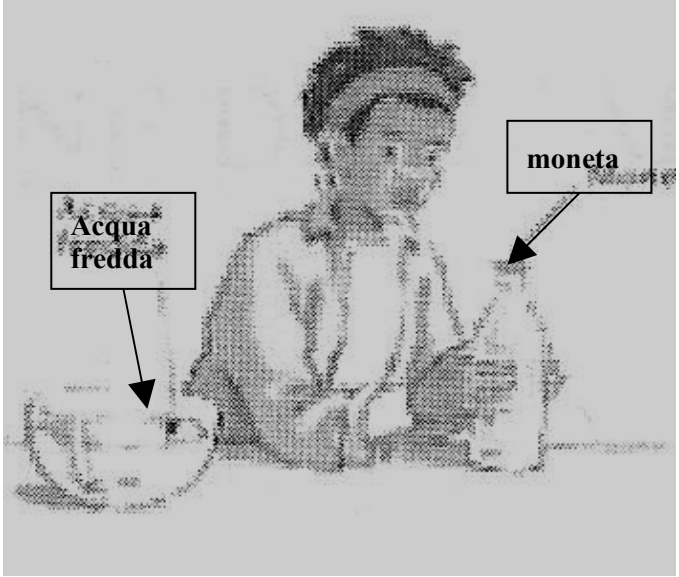
L'aria calda si espande ed è in grado di spostare gli oggetti

OCCORRONO:

UNA BOTTIGLIA DI VETRODA 200CC
UNA MONETA DA 5 CENT OPPURE
UNA VECCHIA MONETA DA 10 £

1. Bagnare con l'acqua fredda la moneta e l'imboccatura della bottiglia, in modo che quando appoggiamo la moneta sull'imboccatura, le superfici aderiscono e la chiusura è ermetica.
2. Stringere la bottiglia con le mani e osservare attentamente

vedremo la moneta saltellare sull'imboccatura!



5. LA PRESSIONE DELL'ARIA

Schiacciare con l'aria

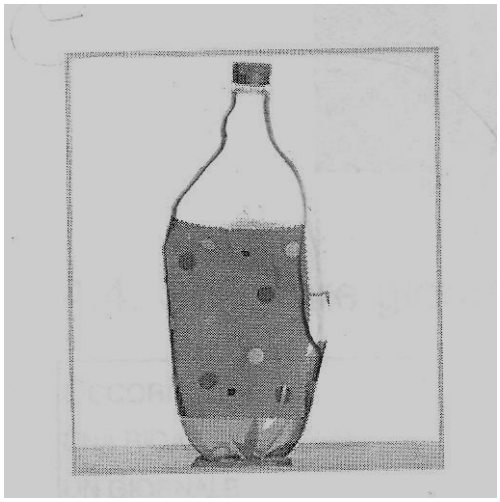
C'è tanta aria attorno alla terra da formare un pesante strato che preme in basso verso il suolo. La massa d'aria preme su ogni metro quadrato con un peso uguale a quello di 400 bambini. Nonostante ciò, non ci sentiamo schiacciati, perché l'aria attorno a noi sostiene e bilancia il peso dell'aria al di sopra di noi.

Possiamo schiacciare una bottiglia di plastica senza toccarla utilizzando il peso dell'aria.

OCCORRONO:

BOTTIGLIA DI PLASTICA DA ACQUA MINERALE DA UN LITRO E MEZZO
ACQUA CALDA
BACINELLA BASSA
ACQUA FREDDA (GHIACCIO)

1. Versare un bicchiere di acqua molto calda nella bottiglia.
2. Avvitare il tappo. L'aria dentro la bottiglia si scalderà
3. Immergere il fondo della bottiglia nell'acqua molto fredda. Appena l'aria all'interno della bottiglia si raffredderà, il peso dell'aria esterna schiaccerà la plastica.
4. Far descrivere e disegnare l'esperimento.
5. Chiedere agli alunni **cosa è successo secondo loro**.



La bottiglia di plastica deformata dalla pressione dell'aria

Chiudere con l'aria

Per dimostrare la forza esterna dell'aria proporre questi esperimenti.

Domandare agli alunni:

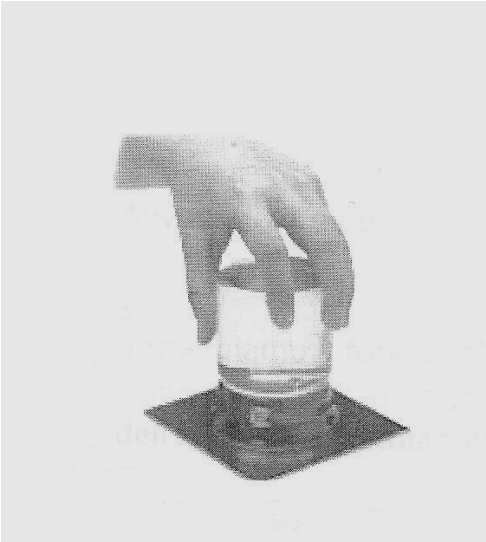
Possiamo chiudere un bicchiere d'acqua in modo tale che il liquido non cada quando lo capovolgiamo?

OCCORRONO:

UN CARTONCINO LUCIDO (CARTOLINA)
UN BICCHIERE
UNA BACINELLA TRASPARENTE
ACQUA
ARIA

La pressione dell'aria, spingendo il cartoncino verso l'alto è tanto forte da impedire che l'acqua spinga via il cartoncino.

1. Tenere il bicchiere sopra la bacinella.
2. Versare l'acqua nel bicchiere fino quasi a riempirlo.
3. Mettere il cartoncino sul bicchiere in modo da coprire tutto il bordo.
4. Tenendo fermo con la mano il cartoncino, capovolgere il bicchiere.
5. Ora togliere la mano dal cartoncino:



l'acqua rimarrà dentro il bicchiere!

Domande

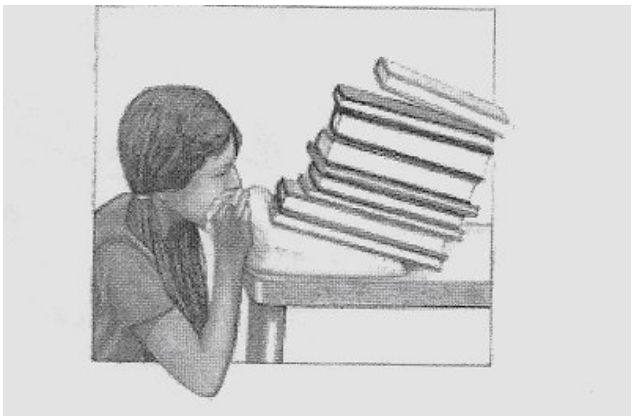
Quanta acqua è necessaria per fare rimanere attaccato il cartoncino?
Provare con più o meno acqua.

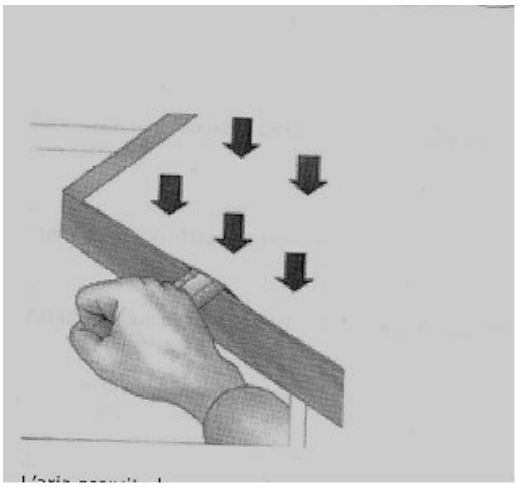
Spostare libri

Chiedere agli alunni se secondo loro è possibile sollevare una pila di libri con un soffio. Ascoltare le loro risposte e poi dimostrare che è possibile con la forza dell'aria

OCCORRONO:
UN SACCHETTO DI PLASTICA RETTANGOLARE
UNA PILA DI LIBRI

1. Mettere un sacchetto di plastica su un tavolo.
2. Appoggiarci sopra una pila di libri, in modo che l'apertura del sacchetto rimanga libera.
3. Soffiare nel sacchetto, tenendo l'apertura più stretta possibile.
4. La pila di libri si solleverà, sostenuta dall'aria compressa all'interno del sacchetto.





Sollevare giornali

La pressione dell'aria è una forza molto potente.

OCCORRONO:

UNA RIGA DA DISEGNO
UN GIORNALE

1. Appoggiare la riga sul tavolo, in modo tale che un terzo della sua lunghezza stia al di fuori del piano del tavolo.
2. Appoggiare il giornale aperto sul tavolo sopra alla riga.
3. Ora spingere sulla riga cercando di far volare via la carta.

Ci accorgeremo che è impossibile perché l'aria esercita la sua pressione sulla superficie del giornale aperto.
A causa della dimensione del giornale, c'è una grande massa d'aria che preme al di sopra e non riusciamo a contrastarla con la nostra forza.

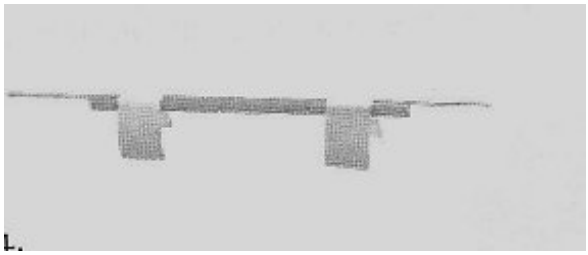
FAR VOLARE UN JET

Gli aeroplani volano per mezzo di grossi motori a reazione che producono un potente getto d'aria.
Possiamo vedere come funziona un jet facendo volare un palloncino attraverso una stanza.

OCCORRONO:

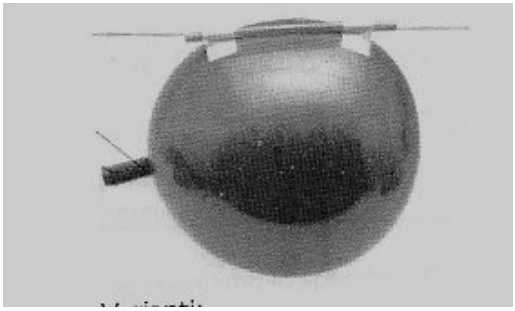
FILO DI NYLON
POMPA PER GONFIARE I PALLONCINI
PALLONCINO
NASTRO ADESIVO
CANNUCCIA PER BIBITE

1. Far passare il filo nella cannuccia e controllare che scorra con facilità.
2. Stendere il filo attraverso la stanza.
3. Attaccare due pezzi di nastro adesivo alla cannuccia.



4. Gonfiare il palloncino, tenere l'apertura chiusa con le dita.
5. Attaccarlo alla cannuccia.
6. Lasciare andare il palloncino:

Correrà lungo il filo.



Varianti:
Mettere il filo in verticale per vincere la forza di gravità.
Far correre due palloncini su due fili paralleli.
Verificare il rapporto tra l'aria contenuta nel palloncino e la distanza percorsa.

SCIVOLARE SULL'ARIA

OCCORRONO:

UNO SPECCHIO DI PLEXIGLASS
UN PIANO LISCIO

1. Appoggiare lo specchio sul tavolo in verticale.
2. Lasciarlo cadere con la superficie riflettente rivolta verso il piano del tavolo.
3. Lo specchio cade e scivola, appoggiato sul cuscinetto di aria che si forma tra le due superfici.

Se proviamo a comprimere lo specchio sulla superficie del piano, l'aria esce e lo specchio non si muove quasi più.