

2. L'aria: che cos'è, da dove viene, dov'è?



- *Leggerai delle informazioni relative all'aria.*
- *Risponderai a delle domande e realizzerai alcune esperienze.*
- *Cercherai di capire per quale motivo l'aria è un elemento prezioso e indispensabile per la vita.*



- L'aria è un miscuglio di gas invisibile e inodore. È costituita da azoto, la cui formula chimica è N_2 , ossigeno (O_2), una piccola quantità di altri gas come il diossido di carbonio (o anidride carbonica, CO_2), ozono (O_3) e acqua sotto forma di vapore (H_2O).



- L'azoto e l'anidride carbonica vengono utilizzati dalle piante per fabbricare il loro nutrimento.
- L'ossigeno ci permette di respirare.
- La quantità e la ripartizione del vapore acqueo con altri elementi sono all'origine di fenomeni climatici.

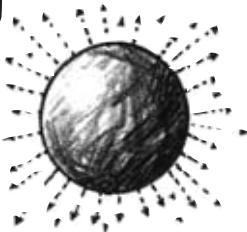
Ripartizione dei gas nell'atmosfera terrestre



- *Confronta la fotografia della Terra con quella della luna. Che differenze noti? A che cosa corrispondono le forme che puoi osservare?*



4,5 miliardi di anni fa



Il calore sprigionato durante la formazione della Terra ha determinato la formazione di gas contenuti in prossimità della sua superficie. Gran parte di questi gas si sono dispersi nell'immensità dello spazio.

3,5 miliardi di anni fa



Delle crepe formatesi nella crosta terrestre durante il raffreddamento del pianeta hanno favorito un'intensa attività vulcanica, creando un'atmosfera contenente molto vapore acqueo. La condensazione di questo vapore è all'origine della formazione degli oceani.

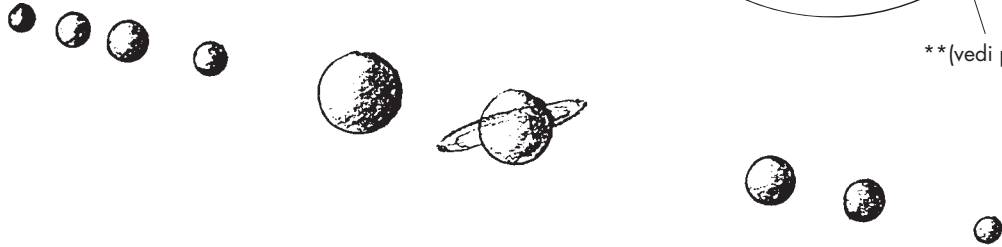
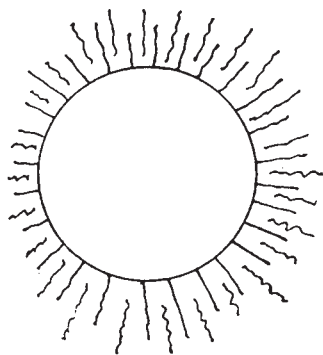
2 miliardi di anni fa



Con l'apparizione della vita e lo sviluppo delle piante grazie al processo della fotosintesi, la quantità di ossigeno contenuta nell'atmosfera è notevolmente aumentata. Da 500 milioni di anni, la composizione dell'atmosfera terrestre è rimasta praticamente invariata.



- Attorno a noi, l'aria riempie tutto lo spazio disponibile. Essa forma attorno al pianeta uno strato di circa 1000 km di altezza.
- Questo strato è chiamato **atmosfera**, dal greco ATMOS = vapore, e SPHAIRA = sfera.
- L'atmosfera è più densa in prossimità della Terra (8-16 km) e diventa sempre più rarefatta via via che ci si allontana dalla superficie terrestre.



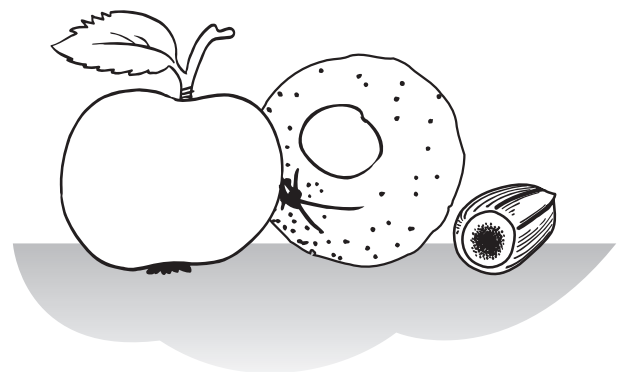
** (vedi pag. 7)

- La Terra non è il solo pianeta del sistema solare dotato di un'atmosfera. Marte, Venere, Giove, Saturno e anche Urano e Nettuno sono circondati da uno strato gassoso. Ma la composizione di questi strati e la loro temperatura li rendono irrespirabili per l'uomo.



- *Disegna, rispettando le giuste proporzioni, lo spessore dell'atmosfera sul globo terrestre (il diametro della Terra è di circa 13'000 km)*
- *Se la Terra fosse un frutto e l'atmosfera la sua buccia o il suo guscio, a quale dei seguenti frutti corrisponderebbe?*

- una mela un'arancia una nocciola





ESOSFERA

- L'aria è rarefatta al punto da confondersi con il vuoto dello spazio.

640-650 km
d'altitudine

IONOSFERA

- I meteoriti si consumano in questi primi strati d'aria

140-150 km
d'altitudine

MESOSFERA

- L'aria è molto rarefatta ed è costituita da elementi non respirabili per l'uomo

60-70 km
d'altitudine

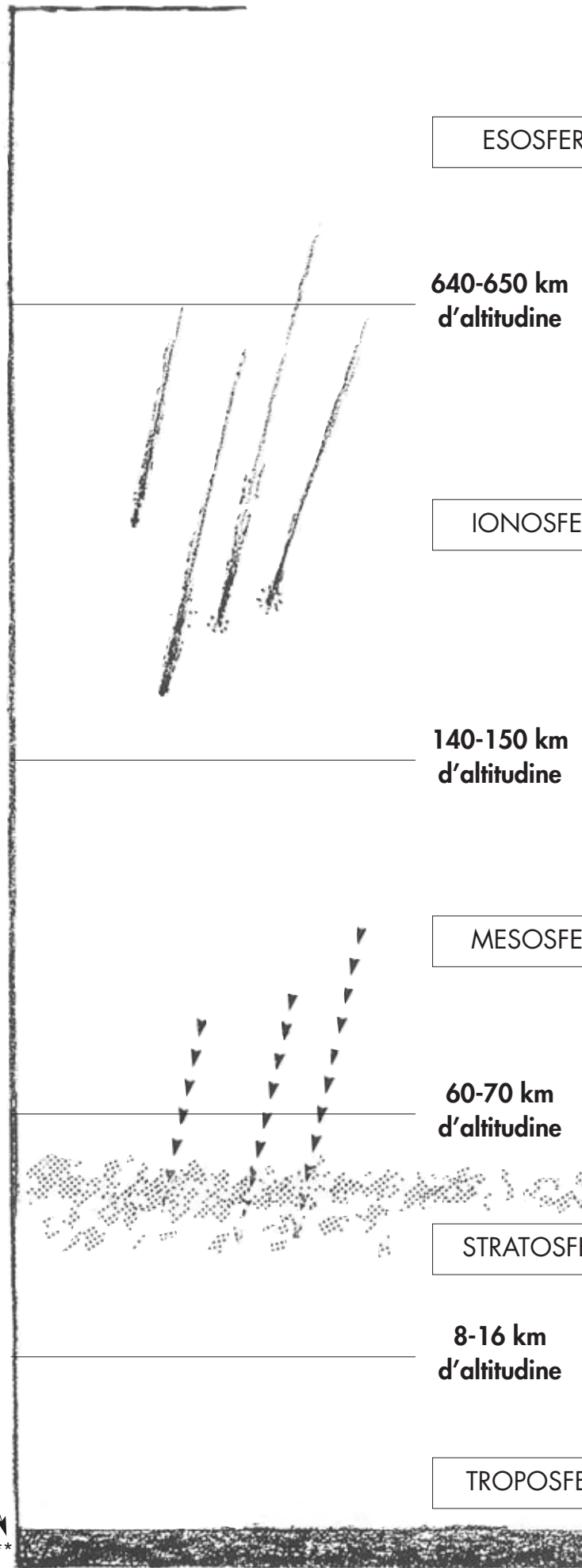
STRATOSFERA

- L'aria è già talmente rarefatta che l'uomo non potrebbe respirare.
- Una sufficiente quantità di ozono permette di assorbire, tra 15 e 40 km d'altitudine, alcune radiazioni nocive del sole. (vedi pag. 1 e 31)

8-16 km
d'altitudine

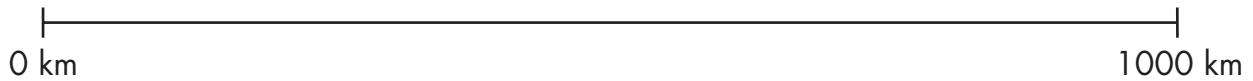
TROPOSFERA

- In questo strato, sono contenuti i 9/10 di tutti i gas dell'atmosfera. La troposfera è anche chiamata "sfera delle trasformazioni".

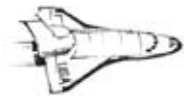




● Disegna in scala, su questa linea orizzontale rappresentante l'atmosfera, lo spazio occupato dai diversi strati gassosi descritti a pag. 7.



● Nello schema di suddivisione dell'atmosfera proposto a pag. 7, ricopia e inserisci i seguenti fenomeni:



la navetta spaziale (185 km)



un satellite delle telecomunicazioni (800 km)



una raffica di vento



la pioggia



un temporale



un aereo di linea intercontinentale (~12'000 m)



una "stella cadente"



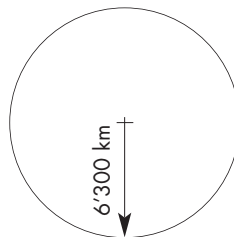
un pallone sonda meteorologico (~30 km)

● In quale strato dell'atmosfera si trovano

- la vetta dell'Everest?

- la vetta del Monte Bianco?

● Perché questo alpinista, che si trova in prossimità della vetta dell'Everest, è equipaggiato con una bombola e una maschera ad ossigeno?

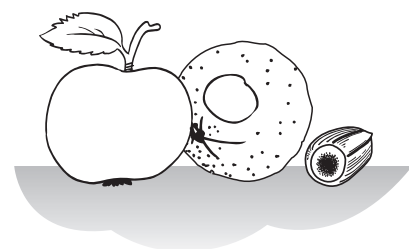


● Qual è lo spessore dello strato gassoso nel quale l'uomo respira e produce i suoi rifiuti inquinanti? km

● Qual è il nome di questo strato d'aria?

● Disegnalo in scala su questo globo terrestre.

● Se la Terra fosse un frutto e lo strato d'aria contenente l'ossigeno la sua buccia o il suo guscio, a quale tra i seguenti frutti corrisponderebbe?



- una mela un'arancia una nocciola

3. L'aria è dovunque!

A Attorno a te



- Questo bicchiere non è vuoto. Se lo capovolgi e lo immergi, tenendolo ben dritto, in un recipiente pieno d'acqua, constaterai che il liquido non entra nel bicchiere. È normale: è pieno d'aria!



Accartoccia un foglio di carta e schiaccialo sul fondo del bicchiere, che immergerai di nuovo nell'acqua: la carta uscirà completamente asciutta.



- Inclina il bicchiere mentre si trova nella bacinella. L'aria ne uscirà sotto forma di bollicine.

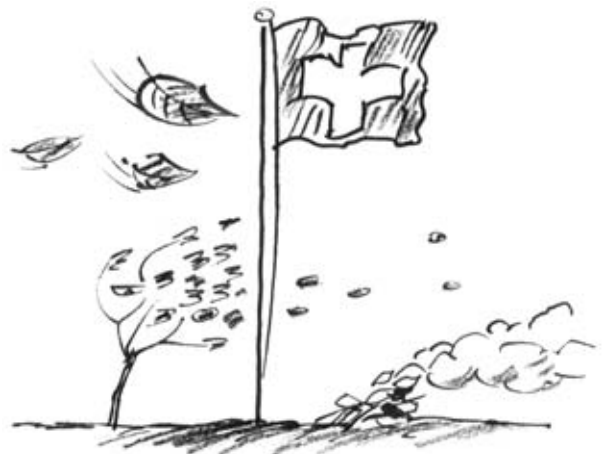
- Certi prodotti sono confezionati "sotto vuoto". Quando apri un sacchetto di arachidi (spagnolette) salate, imballate "sotto vuoto", udirai un lieve "pffttt"... e le pareti di plastica del sacchetto si separeranno più facilmente. L'aria è semplicemente entrata nel sacchetto.



- L'aria non ha una vera forma. Penetra e si insinua dappertutto. I seguenti fenomeni, che puoi facilmente osservare intorno a te, sono delle manifestazioni della presenza dell'aria.

*Foglie che volano, alberi che si scuotono
Bandiere che sventolano
Un fuoco
Un aereo che passa nel cielo
Della musica ecc.*

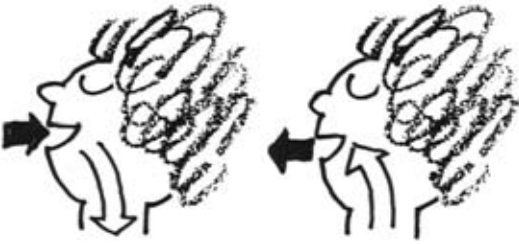
Ritroverai questi fenomeni nelle pagine seguenti.



B Dentro di te



● Respirare, è:



Inspirare aria = Espirare aria =

● La respirazione, è:



- aria inspirata dal naso o dalla bocca che raggiunge i polmoni. L'ossigeno (O_2) dell'aria penetra quindi nel sangue, e si fissa sui globuli rossi per alimentare tutte le cellule che formano il nostro corpo.

- aria espirata dal naso o dalla bocca, che contiene diossido di carbonio (CO_2), risultato del metabolismo cellulare.

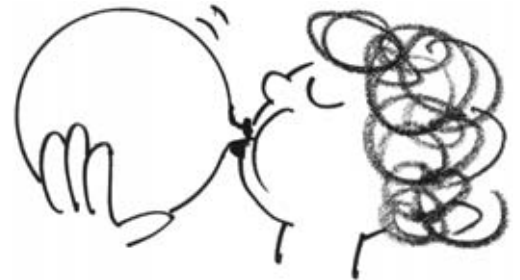
- La quasi totalità degli esseri viventi (animali o vegetali) assorbe dell'ossigeno (O_2) indispensabile per lo sviluppo delle cellule di cui sono costituiti e elimina un miscuglio gassoso, ricco di diossido di carbonio (CO_2).



● Quali sono le manifestazioni visibili di respirazione?

● Respiri la notte, quando dormi?

- Puoi interrompere la respirazione? Per quanto tempo?
- Puoi respirare sott'acqua?
- Puoi modificare il tuo ritmo respiratorio?
- Qual è il tuo ritmo respiratorio in stato di riposo? E dopo uno sforzo?



● Misura:

- Chi, tra gli allievi della classe, espira la maggior quantità d'aria (serviti di un tubo, di una bottiglia e di una bacinella d'acqua, come nel disegno).
- La circonferenza del tuo torace dopo aver inspirato a fondo, e quindi dopo una completa espirazione.
- Gli sforzi necessari per gonfiare un palloncino.
- Gli effetti ottenuti soffiando in una cannuccia immersa in un liquido.



4. L'aria è anche...

A ... un peso, una pressione

? L'aria che ci circonda pesa sulla Terra e sugli esseri viventi.

- Perché non rimaniamo schiacciati dal peso dell'aria?
- Osserva il personaggio del disegno e leggi la spiegazione.

“La pressione dell'aria (detta anche pressione atmosferica) agisce in tutte le direzioni e si ripartisce su tutta la superficie del nostro corpo. Inoltre, la pressione dei liquidi (sangue e acqua) e dell'aria all'interno del nostro corpo risulta circa uguale alla pressione dell'aria esterna. Queste due pressioni sono in equilibrio. Ecco perché non risentiamo alcun effetto negativo.”

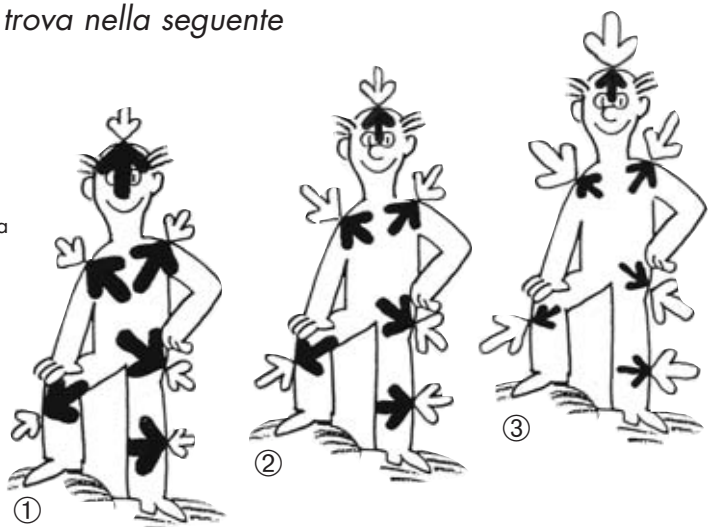
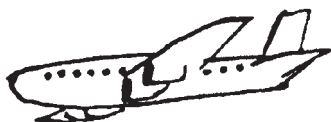
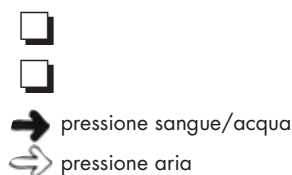


- La pressione dell'aria non è la stessa su tutta la superficie della Terra. Quando si sale in altitudine, l'aria si fa più rarefatta, la sua densità diminuisce, e di conseguenza si riduce anche la pressione atmosferica.

Tuttavia, all'interno del nostro corpo, la pressione rimane la stessa, e pertanto, agendo verso l'esterno, può rendere disagiata viaggiare in altitudine (mal di testa, disturbi digestivi, senso di pesantezza alle gambe, palpitazioni cardiache).

- Quale tra i personaggi raffigurati si trova nella seguente situazione:

- turista in vacanza al mare
- alpinista in alta quota



- Le cabine degli aerei di linea sono pressurizzate. Che cosa significa, e perché si ricorre a questa soluzione?

.....

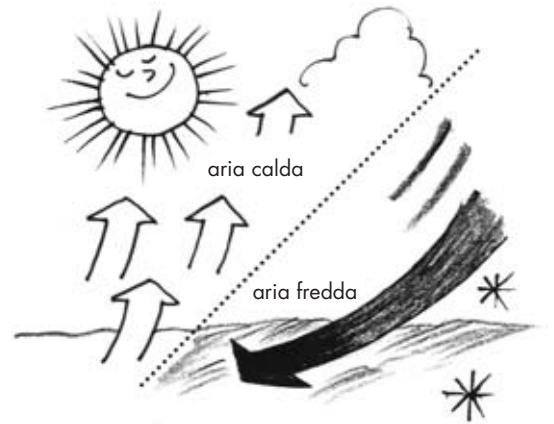
.....

.....

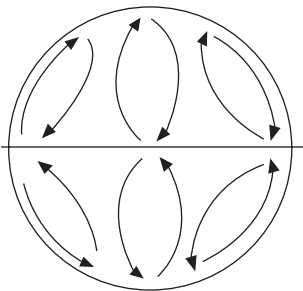
B ... una massa aeriforme (gassosa) in movimento



- Quando l'aria si riscalda, diventa più leggera e tende a salire. Di conseguenza, la pressione sulla zona riscaldata diminuisce (bassa pressione). L'aria fredda, più pesante, tende a scendere, esercitando una pressione più forte (alta pressione). L'aria fredda quindi va a "riempire" le zone più calde, dove la pressione risulta minore. Tali movimenti delle masse d'aria spiegano la formazione dei venti.



- Osserva la direzione generale dei venti dominanti sul nostro pianeta.



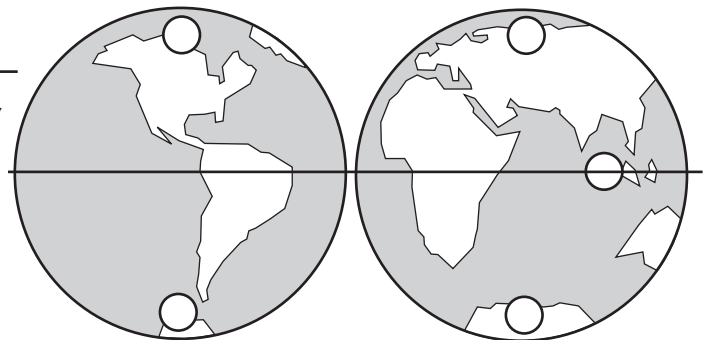
Come puoi constatare, i venti non soffiano lungo una linea retta tra i poli e l'equatore. La Terra, che ruota sul suo asse, devia i venti:

- nell'emisfero nord, girano verso destra;
- nell'emisfero sud, girano verso sinistra.



- Tenendo presente quanto hai letto, segna nei cerchietti riportati sui due emisferi:

- ⊖ le zone di bassa pressione
- ⊕ le zone di alta pressione



Indica con una freccia la direzione dei venti.

Cita il nome di due regioni della Terra dove l'aria è calda.

Cita il nome di due regioni della Terra dove l'aria è fredda.

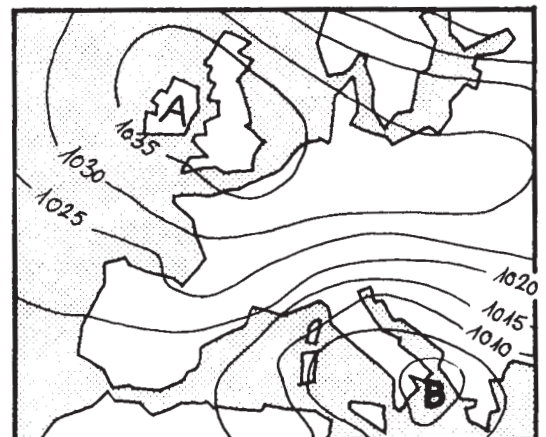
Situale sui due emisferi dove hai tracciato la direzione dei venti. Colorale.



- Le informazioni sulla pressione atmosferica sono molto utili per le previsioni del tempo.

Se la pressione aumenta (anticiclone ⊕) in generale si prevede bel tempo. **(A)** Se la pressione diminuisce (depressione ⊖), si ha una tendenza al brutto tempo **(B)**.

La pressione atmosferica viene misurata con uno strumento chiamato barometro.



G ... fonte di utili applicazioni



L'aria come motore

- Da molto tempo l'uomo sfrutta la forza del vento per far funzionare delle macchine.

Un tempo, i mulini a vento servivano soprattutto per la macinatura del grano. Al giorno d'oggi, certi mulini moderni producono elettricità (energia eolica).



- È il vento che consente ai velieri di avanzare sull'acqua.

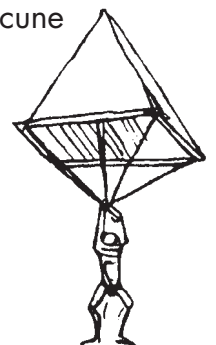
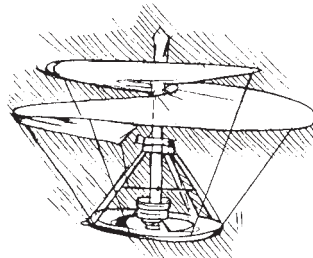


L'aria come mezzo di sostegno

- Sin dall'antichità, l'uomo ha cercato di imitare gli uccelli e di sfruttare l'effetto di sostegno (portanza) dell'aria.



- Leonardo da Vinci aveva già concepito alcune macchine volanti.



- E ai nostri giorni...

- Procurati il racconto della leggenda di Icaro, e leggi che cosa gli è capitato!

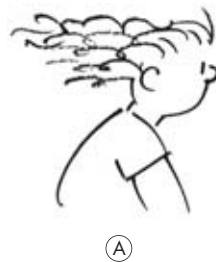




Facendo tesoro di quanto hai letto a pag. 12, dovresti essere in grado di dirigere una mongolfiera (pallone ad aria calda).

● Spiega che cosa faresti per:

- decollare:
- salire sempre più in alto:
- scendere:
- spostarti a sinistra o a destra:



● Collega le due teste alle situazioni illustrate qui a sinistra e spiega il perché del movimento dei capelli:

.....

.....

.....

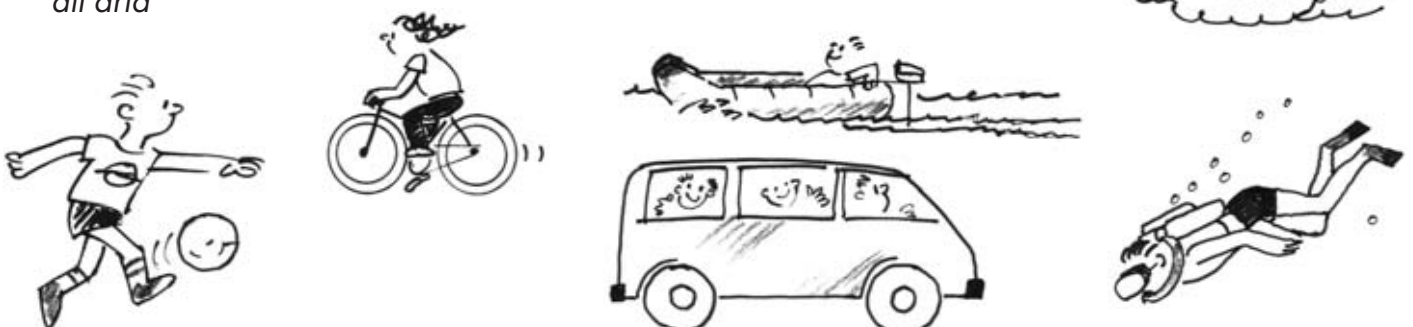
.....

● Indica alcuni oggetti volanti:

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

Nelle situazioni proposte qui sotto, l'aria viene utilizzata a scopi ben precisi.

● Colora nei diversi casi gli oggetti che svolgono la loro funzione grazie all'aria



D ... un mezzo di propagazione dei suoni



- Come già sai, l'aria è un miscuglio gassoso e ogni gas è costituito da molecole.

Quando pizzichi un elastico teso o una corda di chitarra, essi vibrano.

Queste vibrazioni comprimono le molecole d'aria attorno all'elastico o alla corda, le quali, a loro volta, comprimono le molecole vicine.

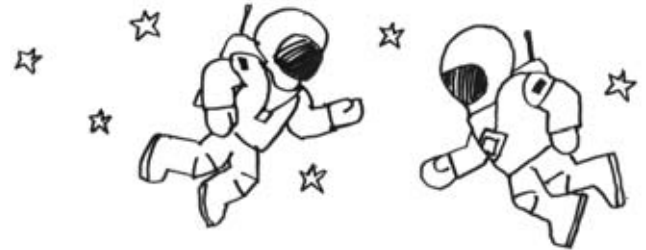
Si crea in tal modo una reazione a catena, che permette all'onda sonora prodotta di propagarsi sino alla parte esterna del tuo orecchio.

Da qui, l'onda viene condotta al timpano, che, attraverso il nervo uditivo, trasmette le informazioni al cervello.



- *Prova ad immaginare un mondo privo di suoni, senza il minimo rumore, senza musica, senza il canto degli uccelli ecc.*

- *In quale ambiente puoi vivere una sensazione di questo tipo?*



- *Ecco due astronauti nello spazio. Come pensi possano comunicare tra di loro?*



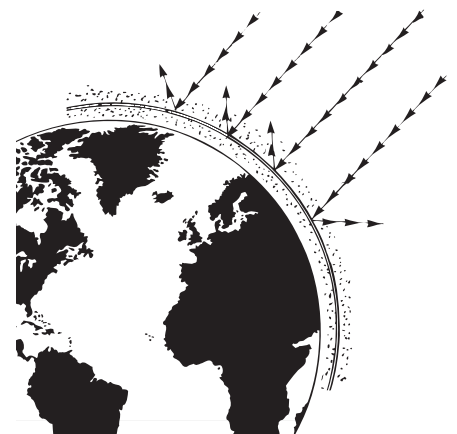
... un filtro indispensabile



- L'atmosfera ci protegge dai raggi del sole formando uno strato isolante che mantiene la temperatura nè troppo calda nè troppo fredda, affinché noi possiamo sopravvivere.

- Sulla luna, ad esempio, non c'è aria. La temperatura raggiunge durante il giorno i 120° C (più dell'acqua bollente), e si abbassa durante la notte fino a -170° C. Sulla Terra, la temperatura più bassa registrata ha raggiunto i -80° C nella regione del polo sud.

- Gli ultravioletti (UV), raggi nocivi, vengono fermati nella misura del 99% dallo strato di ozono, una forma particolare di ossigeno (O₃) situata tra i quindici e i quaranta km d'altezza (vedi pag. 7). Questo strato svolge un ruolo molto importante per la sopravvivenza degli organismi viventi (vedi pag. 31).



5. Riassumendo



● Nella prima parte di questo fascicolo, hai appreso che l'atmosfera:

- Ci protegge in parte dalla caduta delle meteoriti e dalle radiazioni nocive del sole.
- Regola la temperatura mantenendola ad un livello adeguato per gli esseri viventi.
- Fornisce l'ossigeno necessario per la respirazione degli organismi viventi.
- Fornisce l'anidride carbonica (diossido di carbonio) utilizzato dai vegetali per la loro crescita e il loro sviluppo.
- È il luogo dove si verificano i fenomeni climatici e meteorologici dai quali dipendono diverse attività umane, ad esempio l'agricoltura.



Se verrà mantenuta intatta, l'atmosfera continuerà a svolgere tutte queste importanti funzioni.



Eppure, la qualità della nostra atmosfera si sta degradando!

Le pagine che seguono te ne mostreranno la causa.

6. L'inquinamento dell'atmosfera



- **Ti renderai conto dell'esistenza di alcuni problemi relativi alla qualità dell'atmosfera.**
- **Risponderai ad alcune domande.**
- **Rifletterai su alcune proposte di intervento e darai il tuo parere.**



- **Leggi i seguenti titoli di giornale**

Incenerimento illegale dei rifiuti

In seguito all'incenerimento illegale di rifiuti in forni, camini, caldaie o all'aperto vengono liberate nell'aria sostanze tossiche come le diossine, dannose sia per la salute dell'uomo che per l'ambiente.

OZONO

Con l'arrivo delle belle e calde giornate estive aumentano le concentrazioni di ozono. Le misure adottate dalla Confederazione e dai Cantoni hanno come obiettivo la riduzione a lungo termine degli inquinanti responsabili della formazione di tale sostanza.

Spagna e Portogallo ancora nella morsa delle fiamme

Senza il caldo torrido la situazione non sarebbe tanto grave, ma le azioni dolose sono la piaga che continua a tenere Spagna e Portogallo nella morsa delle fiamme. In Galizia, regione nord occidentale della Spagna, sono oltre 70 i roghi ancora attivi. Una ventina completamente fuori controllo. La zona maggiormente colpita è quella di Pontevedra, a Sud di Santiago de Compostela. E 19 incendi tengono attualmente impegnati anche i vigili del fuoco in Portogallo dove solo nel mese di luglio sono andati in fiamme quasi 6.000 ettari. La protezione civile ha mobilitato 900 pompieri e 300 veicoli anti incendio.

Ozono alle stelle, velocità al ribasso

Mendrisiotto, in autostrada scattano gli 80 chilometri orari. Misure d'emergenza per combattere lo smog estivo, che fa il picco.

Filtri antiparticolato efficaci

Qualora tutti gli autocarri, i bus, i trattori e le macchine da cantiere venissero dotati di filtri antiparticolato, si potrebbero evitare in Svizzera ogni anno centinaia di morti premature e risparmiare costi sanitari per miliardi di franchi.

Diesel dannoso

Le automobili con motore diesel sono in aumento. Si tratta tuttavia di veicoli inquinanti, i quali, se privi di filtri antiparticolato, compromettono la qualità dell'aria, la salute ed il clima.



- **Segna con una crocetta le possibili fonti di inquinamento atmosferico**

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> <i>Gli aerei</i> | <input type="checkbox"/> <i>Gli animali</i> | <input type="checkbox"/> <i>Il traffico stradale</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Gli scarichi industriali</i> | <input type="checkbox"/> <i>Le zone paludose</i> | <input type="checkbox"/> <i>I vulcani</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>Gli alberi</i> | <input type="checkbox"/> <i>Gli impianti di riscaldamento</i> | <input type="checkbox"/> <i>I fuochi all'aperto</i> |

Se hai visto "Gli invasori", rifletti sui danni che questo film evidenzia.



- Individua nel disegno tutte le possibili fonti di inquinamento dell'aria. Colorale.



Aiutati con le informazioni che trovi a **pag. 17**



- Lo sviluppo dell'industria, del traffico motorizzato come pure l'aumento della popolazione producono delle sostanze che inquinano progressivamente l'atmosfera. Attualmente i 9/10 di queste sostanze inquinanti sono prodotte dalle attività umane, mentre il restante 1/10 è causato dalla stessa natura (ad esempio vulcani).