



GUIDA PEDAGOGICA

MODULO 1



SOMMARIO

Introduzione	3
Informazioni generali	4
Che cos'è l'aria	5
Di cosa è fatta l'aria ?	8
Quanta aria respiro ?	12
Come utilizziamo l'aria ?	16
Le conseguenze di un'aria troppo inquinata	20
Abbiamo tutta l'aria del mondo per respirare ?	22
Ringraziamenti	25



“Noi e l’Aria”: un supporto pedagogico unico !

La qualità dell'aria è un argomento importante per la salute pubblica. Victor Hugo Espinosa ha ideato un supporto pedagogico gratuito, accessibile a tutti, per sensibilizzare i bambini all'importanza dell'aria. “Noi e l’Aria” soddisfa questa esigenza mettendo a disposizione di tutti, insegnanti, genitori e operatori, presentazioni, quiz, guide pedagogiche, lavori pratici e video sulla qualità dell'aria. Questi supporti sono stati realizzati con l'aiuto di Air PACA, associazione riconosciuta dal Ministero dell'Ambiente francese per il monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione costituita da Provenza, Alpi e Costa Azzurra. Sono numerosi coloro i quali hanno partecipato alla creazione di questo supporto e alla sua evoluzione: insegnanti, bambini, genitori, esperti, medici, operatori... “Noi e l’Aria” è stato tradotto e adattato alla realtà italiana dalle ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) della Valle d'Aosta e del Piemonte nell'ambito del progetto europeo SH'AIR di cooperazione transfrontaliera Francia-Italia. Il team di “Noi e l’Aria” vi invita a utilizzare questo strumento e a leggere la prima presentazione del modulo trasversale, per poi proseguire approfondendo con gli altri moduli.

Attendiamo di ricevere le vostre osservazioni e le eventuali critiche per continuare a far crescere “Noi e l’Aria”. Accedendo alla pagina “Noi e l’Aria” sul sito internet www.noielaria.it e registrandosi, la vostra scuola potrebbe partecipare alle attività didattiche del progetto.

Buona visione !



Victor-Hugo Espinosa
Ideatore e promotore del progetto L'Air et Moi

Ideatore e promotore del progetto L'Air et Moi, Victor Hugo Espinosa, ingegnere specializzato in Ingegneria ambientale della gestione dei grandi rischi e autore del libro «Marie, pourquoi tu tousses?» sull'inquinamento dell'aria (Les aventures d'Ecololo et Lala). Vanta un'esperienza di più di 1000 interventi presso istituti scolastici primari, secondari di primo e secondo grado e facoltà universitarie.



.....► **Materiali e condizioni necessarie all'uso dei supporti Noi e l'Aria**

- Videoproiettore,
- Computer con un software* per la lettura delle diapositive,
- Presa multipla a 2 spine e, se necessario, una prolunga,
- Uno schermo per la proiezione o, se non disponibile, una parete di colore chiaro sul muro nella sala dove sarà visualizzata la proiezione. Si può proiettare anche su un lenzuolo ben teso, bianco o di colore chiaro. Vi consigliamo uno spazio minimo per la proiezione di circa 1 m²,
- Consiglio : anche se non indispensabile, l'utilizzo di un mouse wireless sarebbe utile perché permette di spostarsi nella sala durante la visione.

* Se non disponete di questo software, potete scaricarlo gratuitamente :

- la suite di programmi per ufficio LibreOffice compatibile con MS-Windows (XP e versioni successive), Linux (rpm / deb) e MacOS-X (x86 e ppc),
- un visualizzatore MS-Windows PowerPoint compatibile con Windows 7, Windows Server 2003 R2 (32-Bit x86), Windows Server 2003 R2 x64 editions, Windows Server 2008, Windows Vista, Service Pack 1, Windows Vista Service Pack 2, Windows XP Service Pack 3.



.....► **Installazione del materiale e avvio della presentazione Noi e l'Aria**

- Collegate il videoproiettore al computer con il cavo adatto,
- Collegate i due apparecchi alla rete elettrica
- Aprite il modulo "Noi e l'Aria" con il software di lettura adatto,
- Attivate la modalità «Power Point» (su Microsoft Office 2007 sulla finestra di visualizzazione cliccate su «Presentazione»),
- Seguite le istruzioni di utilizzo del vostro videoproiettore fino a quando l'immagine che si trova sul monitor del computer sarà visibile sullo schermo del proiettore della sala di proiezione
- Se, durante l'uso, volete uscire dalla modalità «Presentazione», vi basterà cliccare sul tasto «Esc» della tastiera, generalmente situato in alto a sinistra della tastiera del pc



.....► **Istruzioni d'uso delle presentazioni Noi e l'Aria**

• **Le domande**

Potrà capitare che appaia una domanda in alto a sinistra nella diapositiva e il resto della pagina in bianco (o con un'immagine). L'obiettivo è di lasciarvi il tempo di riflettere sulla domanda posta, prima di vedere la relativa risposta. Per visualizzare la risposta, vi basterà un clic.

• **L'ape**

L'ape indica che il contenuto della diapositiva non è ancora apparso completamente per lasciarvi il tempo di riflettere. Per ottenere il resto dell'informazione, basterà cliccare sulla diapositiva.

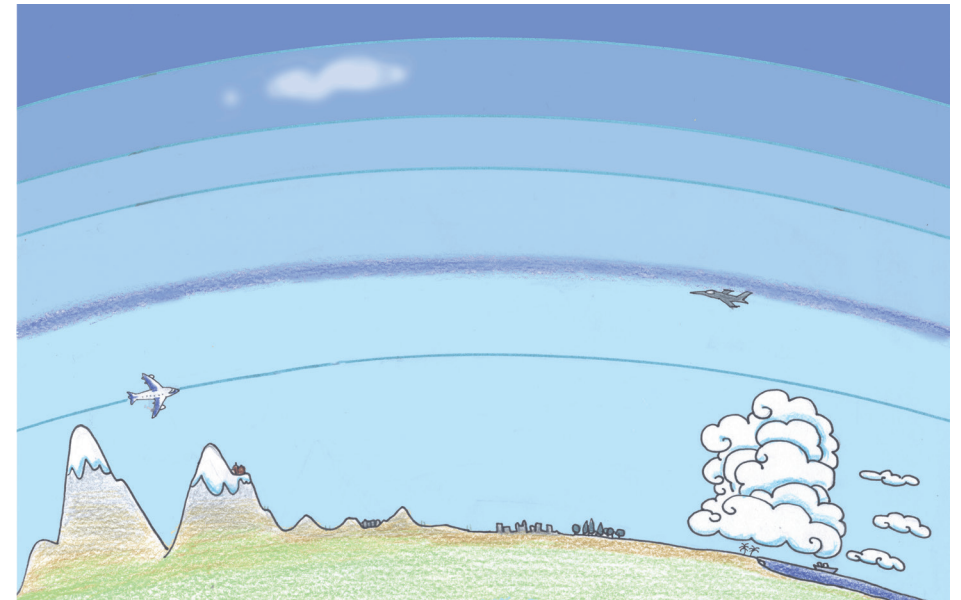


• **I numeri**

Ogni volta che vedrete apparire dei numeri grandi arancioni, basterà cliccare sui numeri per ottenere le risposte.



Che cos'è l'aria ?

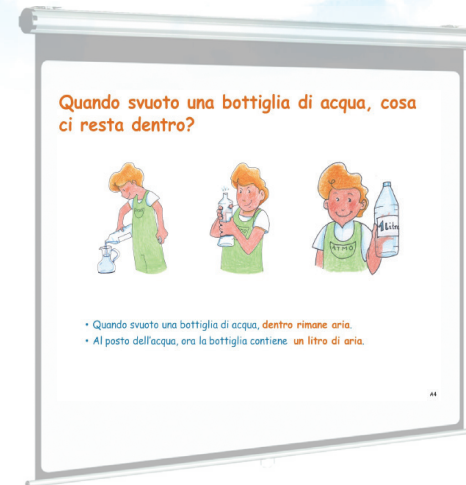




diapo 3



- Risposta 1** : Respirare
Risposta 2 : Bere
Risposta 3 : Mangiare
Risposta 4 : Dormire
Risposta 5 : Fare i bisogni
Risposta 6 : E altro ancora !



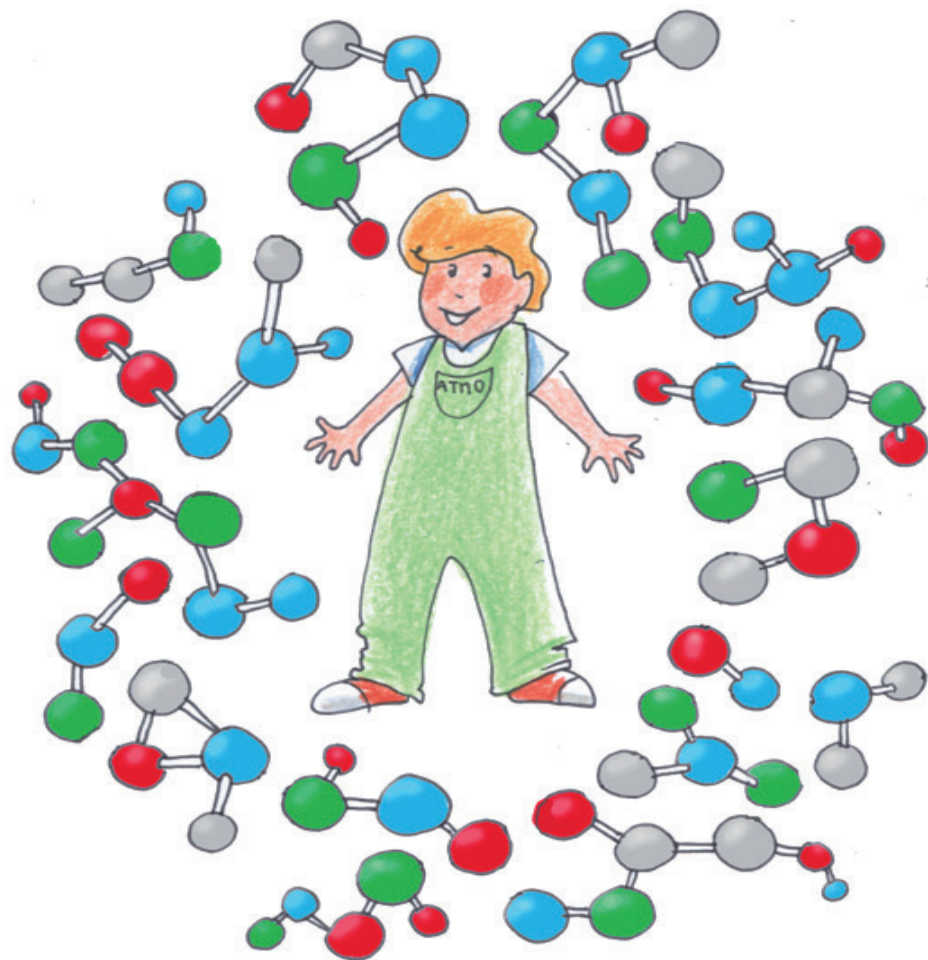
diapo 4



Lavori **Per prendere coscienza dell'esistenza dell'aria :**

Prendi una bacinella d'acqua e immergi al suo interno una bottiglietta vuota chiusa. Togli il tappo mentre la bottiglietta è sott'acqua. Appariranno delle bolle: è la prova della presenza di aria nella bottiglia.

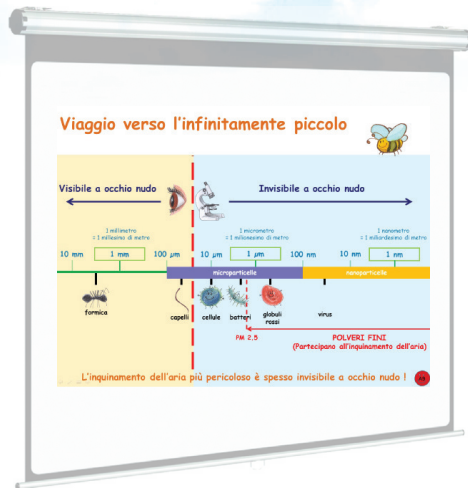
Di cosa è fatta l'aria ?



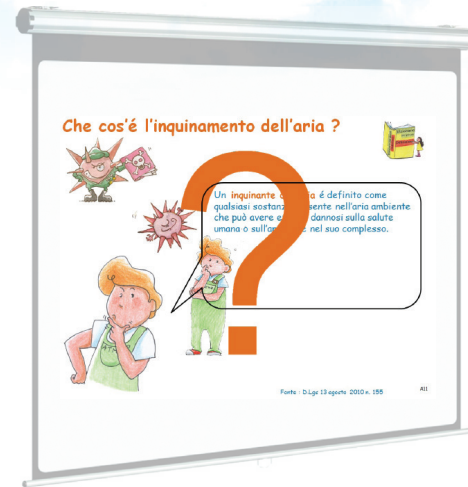
- Risposta 1 :** 78% di azoto (N_2)
Risposta 2 : 21% d'ossigeno (O_2)
Risposta 3 : 1% di gas vari (argon, CO_2 ...) e polveri fini



Gli agenti inquinanti rappresentano meno dell'1% della composizione totale dell'aria. Anche se le attività umane (trasporti, industrie, riscaldamento, attività agricole e altre attività) fanno aumentare in maniera impercettibile la quantità di inquinanti nell'aria, questo incremento ha un impatto notevole sulla salute e sugli ecosistemi.



diapo 9



diapo 11



Pulce	1,5 a 6 mm
Diametro di un capello umano	Da 40 a 100 µm
Limite minimo di visibilità (a occhio nudo)	40 µm
Granelli di sabbia	Da 30 a 50 µm
Polvere	Da 10 a 100 µm
Polvere di talco	10 µm
Globuli rossi del sangue	Circa 7 µm
Globuli bianchi del sangue	Da 6 a 30 µm
Particella media di polvere	Da 5 a 10 µm
Granelli di polline	Da 3 a 200 µm
Muffe	Da 1 a 60 µm
Particella piccola di polvere	Circa 0,5 µm
Batteri	Da 0,1 a 750 µm
Fumo di tabacco	Da 0,01 a 1 µm
Virus	Da 0,005 a 0,05 µm
Molecole	Da 0,0001 a 0,005 µm



Questa definizione di inquinante atmosferico è tratta dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155.



Il nostro corpo è dotato di un sistema di filtraggio che impedisce alla maggior parte degli agenti inquinanti dell'aria di raggiungerlo ma le polveri più fini presenti nell'aria riescono a superare questo sistema entrando nel nostro sistema circolatorio.
Un micron (µm) corrisponde a 0,000001 metri

Quanta aria respiro ?



diapo 13



La Risposta 4 è quella giusta: respiriamo in media 15.000 litri d'aria al giorno.



diapo 14



diapo 15



Se il tempo di sopravvivenza senza bere, mangiare, dormire o senza fare i bisogni è di qualche giorno, non si può vivere senza respirare per più di qualche minuto. L'aria rappresenta il primo fra gli elementi necessari per la vita.

	Di quanta aria si ha bisogno in media ?	Per quanto tempo se ne può fare a meno ?
Aria	15 000 litri al giorno	Qualche minuto
Acqua	Da 1,5 a 2 litri al giorno	Qualche giorno
Cibo	3 pasti equilibrati al giorno	Qualche giorno o perfino settimane
Sonno	7 / 8 ore per notte	Qualche ora e perfino giorni
Evacuazione	Da 3 al giorno a 3 alla settimana	Qualche giorno
Minzione	Circa 7 volte al giorno e da 1 a 2 volte a notte	Qualche giorno

15.000 litri di aria, è il volume occupato da 1 metro x 3 metri x 5 metri. Il volume di un'aula di 6 metri x 11 metri x 3 metri rappresenta circa 13 volte il volume d'aria che una persona respira in una giornata. Quindi in un'aula di queste dimensioni, con finestre e porte sigillate, c'è aria sufficiente per permettere a circa tredici studenti di respirare per un giorno !



Attività pratica	Consumo d'aria per minuto
A riposo	Meno di 10 litri
Attività tranquilla (ad esempio : camminata normale (4 km/h), bici o nuoto a ritmo tranquillo)	25 litri
Attività intensa (ad esempio : bici, corsa a piedi, calcio, rugby, sport da competizione)	Da 25 a 100 litri

Come utilizziamo l'aria?



L'apparato respiratorio

Le cavità nasali, situate nella parte posteriore del naso, e la cavità orale permettono all'aria di introdursi fino alla faringe.

La faringe raccoglie l'aria fino alla laringe.

Nella laringe sono situate le corde vocali. Queste permettono di parlare e di lasciar passare l'aria fino alla trachea.

La trachea è un condotto che conduce l'aria fino ai bronchi.

I bronchi conducono l'aria che proviene dalla trachea fino ai polmoni dove si trovano gli alveoli.

Gli alveoli assomigliano a dei minuscoli grappoli d'uva, avvolti da piccolissimi vasi sanguigni: i capillari, che permettono all'ossigeno di entrare nel sangue e al biossido di carbonio (CO₂, anche conosciuto come anidride carbonica) di uscirne.

Le ciglia bronchiali sono ciglia vibratili che assomigliano a sottili capelli in movimento ondoso che aiutano i polmoni a pulirsi.

I polmoni sono due: uno a destra e l'altro a sinistra. Sono i principali organi dell'apparato respiratorio, racchiudono i bronchi, i bronchioli e gli alveoli.

Il diaframma è un muscolo resistente che sale e scende per permettere ai polmoni di riempirsi d'aria. Agisce come una pompa per bicicletta.

Le costole sono delle ossa a forma di gabbia che proteggono i polmoni. Si espandono e si contraggono secondo il movimento del diaframma.

Come respiriamo ?

Il corpo ha bisogno di respirare per vivere.

In aria ambiente troviamo dei gas, tra cui l'ossigeno che è indispensabile per la respirazione.

Le molecole di ossigeno sono anche chiamate O₂.

L'aria entra tramite il naso o la bocca, percorre la trachea, i bronchi, i bronchioli fino agli alveoli.

Affinché l'ossigeno entri nel sangue, occorre che passi per gli alveoli.

Gli alveoli sono circondati da capillari così piccoli che l'ossigeno riesce ad attraversarli.

Nel sangue i globuli rossi trasportano l'O₂ per poi rilasciarlo in tutto il corpo.

Una volta liberato l'O₂, i globuli rossi catturano il biossido di carbonio che il corpo deve eliminare.

Il CO₂ viene espulso dal corpo durante il processo di espirazione.



diapo 18



diapo 20



Il naso svolge la funzione di filtro

I peli del naso trattengono le particelle più grosse presenti nell'aria ma le altre riescono ad arrivare fino ai polmoni e, tra queste, le più fini passano nel sangue. Per questo è meglio respirare attraverso il naso piuttosto che attraverso la bocca.

Gli agenti inquinanti dell'aria penetrano nel nostro organismo in vari modi, in particolare attraverso la pelle, il naso e la bocca. Raggiungono prima il nostro apparato respiratorio ma possono anche raggiungere il sangue, che li trasporta rapidamente in tutto il corpo.

Gli inquinanti gassosi possono essere assorbiti dai nostri tessuti, modificando così l'acidità (pH) dei fluidi corporei e causando delle irritazioni.

I solventi organici e i contaminanti solubili presenti nell'acqua possono facilmente essere assorbiti dal sangue.

Più gli agenti inquinanti dell'aria sono piccoli, maggiori sono le possibilità che penetrino in profondità nel nostro organismo.

Le polveri più fini possono legarsi ad altre polveri tossiche, rendendole così più pericolose per noi (ad esempio le polveri fini possono fissarsi sul polline).



L'assorbimento dell'ossigeno permette agli esseri viventi di produrre energia, seguendo dei processi complessi che variano a seconda dell'organismo considerato. Questo fenomeno è presente in tutti gli esseri viventi, batteri, archeobatteri, piante e animali.

La maggior parte di essi utilizza la respirazione aerobica: assorbe l'ossigeno (O₂) ed emette il biossido di carbonio (CO₂). Quando l'ambiente è povero di ossigeno, questo meccanismo aerobico di produzione di energia può, in alcuni organismi, essere sostituito dalla respirazione detta anaerobica: è il caso dei muscoli quando scarsamente ossigenati oppure della fermentazione, attuata da batteri e da lieviti... Altri organismi, infine, utilizzano esclusivamente la respirazione anaerobica, poiché la presenza di ossigeno potrebbe essere fatale per loro.

L'aria è indispensabile sia per le specie animali sia per quelle vegetali.

L'aria, presente nella troposfera e nei suoli, fornisce agli esseri viventi e alle piante l'ossigeno, il biossido di carbonio e l'azoto che sono fondamentali per respirare o per attivare processi fisico-chimici come la fotosintesi o la nitrificazione.

Attraverso il processo di fotosintesi clorofilliana, l'albero assorbe il biossido di carbonio ed emette ossigeno. La foresta agisce come una trappola per il carbonio e contribuisce a raggiungere gli obiettivi del protocollo di Kyoto che mira alla diminuzione dei gas a effetto serra dovuti alle attività umane.

Ogni anno, un ettaro di foresta assimila da 5 a 10 tonnellate di carbonio e libera da 10 a 20 tonnellate di ossigeno.

A titolo comparativo, a parità di tempo, l'uomo consuma circa 300 kg di ossigeno mentre un aereo a reazione ne brucia 35 tonnellate per attraversare l'Atlantico!

Anche l'albero respira e, a sua volta, assorbe ossigeno ed emette biossido di carbonio. Ma il bilancio totale di questi scambi, ossia fra l'assorbimento del carbonio attraverso la fotosintesi e l'emissione di CO₂ attraverso la respirazione, è ampiamente a vantaggio per l'uomo.

Le conseguenze dell'aria troppo inquinata



L'Uomo e gli animali

Gli agenti inquinanti dell'aria (gas o polveri irritanti e tossici), sia nel caso degli esseri umani che in quello degli animali, penetrano più o meno in profondità nell'apparato respiratorio e possono causare numerose patologie respiratorie, il calo delle difese dell'organismo o ridurre l'aspettativa di vita.

I vegetali

Alte concentrazioni di alcuni agenti inquinanti possono produrre necrosi, una riduzione della crescita delle piante, anche senza provocare danni visibili (ad esempio l'ozono può provocare un calo della produzione agricola dei cereali come il grano) o una resistenza minore delle piante a certi agenti infettivi.

I materiali

L'inquinamento atmosferico da biossido di zolfo può causare la corrosione dei manufatti. Annerimenti e incrostazioni delle superfici degli edifici sono dovute alle polveri derivanti in gran parte dalla combustione dei prodotti petroliferi. Queste alterazioni possono essere amplificate, se associate al gelo, all'umidità e ai micro-organismi.

Il nostro pianeta

L'effetto serra è un fenomeno naturale che permette alla Terra di avere una temperatura alla quale è possibile la vita. È causato dalla presenza di gas climalteranti (ad esempio il biossido di carbonio) nell'atmosfera. Le attività umane producono grandi quantità di questi gas, aggravando così l'effetto serra e provocando cambiamenti climatici con gravi conseguenze per il pianeta (innalzamento del livello del mare, scioglimento dei ghiacciai, aumento significativo degli uragani, ecc.).

Se l'ozono che respiriamo (a bassa quota) è nocivo per la salute, l'ozono presente a quote elevate (stratosfera) ci protegge assorbendo i raggi ultravioletti.

Ma nello strato della stratosfera che contiene l'ozono si è formata una zona con una concentrazione di ozono particolarmente bassa ("buco dell'ozono") causato da alcune attività umane comportanti l'introduzione in atmosfera dei Clorofluorocarburi (CFC), gas utilizzati principalmente negli apparecchi refrigeratori, nei solventi, nelle bombole spray e nell'industria della plastica. Le popolazioni che vivono nelle zone della terra che si trovano al di sotto di tale "buco" hanno evidenziato un numero sempre maggiore di casi di cancro della pelle.

Abbiamo tutta l'aria del mondo per respirare ?



diapo 24



Abbiamo tutta l'aria del mondo per respirare ?

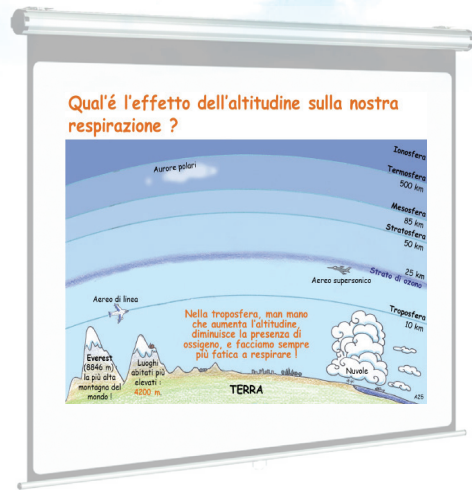
NO

Se la dimensione della Terra fosse uguale a quella di una mela, lo spazio respirabile sarebbe sottile quasi come la buccia del frutto.

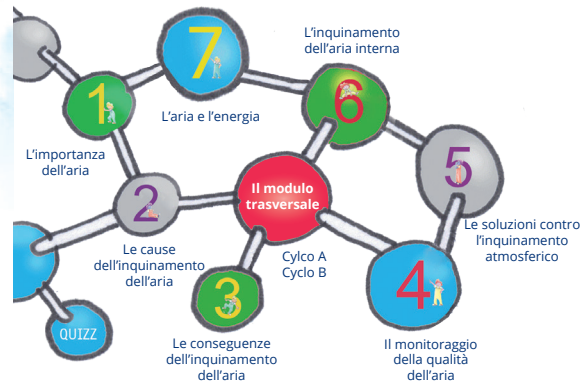
In altre parole, per una sfera del diametro di 30 centimetri, lo spazio respirabile rappresenta meno dello spessore di un pezzetto di nastro adesivo attaccato sulla superficie.



Atmosfera : strato di gas che circonda la Terra e alcuni pianeti.



diapo 25



• **La troposfera** è lo strato atmosferico più vicino al suolo, quello in cui è presente la vita.

Benché il cielo ci appaia infinito, lo strato d'aria che ci circonda e ci protegge è molto sottile. La troposfera è lo strato più sottile dell'atmosfera.

Il suo spessore è convenzionalmente fissato a 11 km ma in realtà, è molto variabile: infatti, misura tra i 7 e i 10 km al di sopra delle regioni polari e raggiunge dai 15 ai 20 km al di sopra delle regioni tropicali.

- In effetti, se viaggiate in aereo alla quota di 10 o 11 km, l'80% delle molecole che compongono l'aria si troveranno al di sotto di voi.
- Potosí è una città della Bolivia, in America Latina; si trova a un'altitudine di 4070 m ed è una delle città del mondo a quota più elevata.
- Situata a 3700 metri di altitudine, La Paz (capitale della Bolivia), nel mondo è la capitale che si trova alla quota più elevata.

Ringraziamenti

Ringraziamo il comitato pedagogico di "Noi e l'aria" per la sua preziosa collaborazione alla realizzazione di questa guida.

Ringraziamo ugualmente il comitato scientifico "Noi e l'aria" e il team di tecnici di Air PACA. Infine ringraziamo tutti coloro che hanno partecipato, direttamente o indirettamente, alla realizzazione di questo supporto.

Realizzazione : Air PACA, ARPA Valle d'Aosta e ARPA Piemonte
 Progettazione : Victor-Hugo Espinosa
 Coordinamento : Marie-Anne Le Meur
 Assistente al coordinamento : Isabelle Arab-Desmarécaux
 Illustrazioni : Isabelle Nègre-François
 Modello : Graficea

info@noielaria.it





www.noielaria.it