

**MISSIONE
AMBIENTE**
by  **BOSCH**



BOSCH
Tecnologia per la vita

10^a EDIZIONE

**Manuale
per
l'insegnante**



Lasciamo un segno
contro l'inquinamento.

Erickson



 **STABILO**



Indice

- | | |
|---|----|
| 1. Introduzione | 3 |
| 2. Una coperta soffice e alta 400 chilometri | 5 |
| 3. Il cielo: uno spettacolo in technicolor | 8 |
| 4. Soffia! | 12 |
| 5. Un bel respiro | 15 |
| 6. Tutta l'aria che non sai | 18 |
| 7. Che aria tira in città? | 21 |
| 8. La fabbrica dell'ossigeno | 25 |
| 9. Tecnologia amica dell'aria | 28 |
| 10. Contest | 31 |

1. Introduzione

Se poteste imbarcarvi sulla prossima missione spaziale alla volta della Luna o di Marte, come astronauti in erba, certo **restereste a bocca aperta di fronte alla Terra** che si allontana sotto i vostri piedi e che **si illumina di un diffuso bagliore azzurro**.

Lo stesso che colora il cielo sulla vostra testa, anche in questo momento.

La ragione dello stupore la conoscete bene: si chiama **atmosfera**.

La Luna ne è priva, mentre quella di Marte somiglia a un sottile lenzuolo sbrindellato. Quella di Mercurio è stata letteralmente spazzata via dal Sole tanto tempo fa. Attenti dunque a non banalizzare.

L'alta e soffice **coperta di nubi e gas che avvolge il nostro pianeta** protegge gli organismi che lo abitano. **L'ossigeno, l'azoto, l'anidride carbonica, l'elio, il metano, l'idrogeno** che compongono l'atmosfera garantiscono ospitalità – un habitat – a un numero sterminato di specie animali e vegetali. **L'aria è un ingrediente fondamentale della vita che conosciamo**.

L'aria, in particolare la qualità dell'aria che respiriamo, è al centro del progetto didattico che Bosch porta in centinaia di classi della scuola secondaria, anche nella tua.

Giunto quest'anno alla sua decima edizione, Missione Ambiente by Bosch è un'iniziativa didattica che promuove la cultura scientifica e tecnologica fra i più giovani, studenti di oggi, ricercatori di domani.

Bosch è impegnata in molti progetti tecnologici riguardanti l'**Air Quality** e si propone come partner e consulente per le città europee che stanno coraggiosamente affrontando la sfida della riduzione delle emissioni atmosferiche.

Da sempre fortemente impegnata in **questioni ambientali**, di **risparmio energetico** e a favore di una **riduzione dell'impatto antropico**, **Bosch è protagonista dell'universo smart city**.

Le città sono i laboratori sociali di domani. Intere comunità vivono nelle metropoli ed entro il 2050 oltre sei miliardi di persone avranno scelto le città come luogo dove vivere e lavorare. Per questo dovranno essere in grado di garantire anche una migliore qualità dell'aria e della vita.



Scegliendo di portare a scuola un argomento tanto attuale quanto quello della qualità dell'aria, **Bosch porta avanti un percorso educational ambizioso** e che, nel tempo, è andato allargandosi per contenuti e complessità. È dunque un **vero e proprio viaggio alla scoperta dell'aria**, elemento impalpabile e importantissimo per la nostra salute e il nostro benessere.

Si comincia con un tuffo nella fetta di cielo più vicina alla superficie terrestre – **la troposfera – per scoprire perché il cielo è azzurro e come nasce un arcobaleno**. L'aria è protagonista del corpo umano con la respirazione e regina indiscussa del mondo vegetale con la fotosintesi. Scoprirete che aria si respira in città e come la tecnologia possa aiutarci a mantenerla pulita.

Il manuale che state leggendo è scritto per l'insegnante e all'insegnante deve servire come supporto all'attività in classe. Non si tratta di un'integrazione al curriculum scolastico, né di un percorso alternativo: è piuttosto un **cocktail di spunti e approfondimenti** che intersecano, in modo speriamo efficace, le attuali linee guida indicate dagli uffici scolastici regionali.

Proseguendo con la lettura troverete dunque molta **scienza e tecnologia**, che crediamo essere lenti giuste con cui osservare il mondo che ci circonda.

Insieme ai contenuti specifici anche **tanti suggerimenti per attività ed esperimenti da condurre in classe**, con materiali semplici e in completa sicurezza. E qualche spunto di riflessione per ragionare con gli studenti partendo

dallo stile di vita di ciascuno. Il risultato è un prodotto non convenzionale, dove si possono trovare strumenti utili al percorso scolastico definito nel programma a inizio anno, oltre a qualche suggerimento e stimolo alla **preparazione degli elaborati per la gara creativa**.



E a proposito di gara creativa, quest'anno, per catturare l'attenzione di ragazzi e studenti, **Missione Ambiente by Bosch** ha pensato di trasformare il tema della "Qualità dell'Aria" in qualcosa di estremamente tangibile. Per maggiori dettagli si rimanda alla sezione "Contest" del presente manuale.

2. Una coperta soffice e alta 400 chilometri

State passeggiando per la città. È una giornata di sole e vi sentite leggeri. Il vento vi accarezza i capelli. Il cielo è terso. Nessun pensiero nella vostra testa. Eppure, soffice e morbida, una colonna d'aria alta centinaia di chilometri fluttua in equilibrio sulla capigliatura che avete modellato col pettine, stamattina, davanti allo specchio.

Sopra le vostre spalle, sopra gli alberi, le montagne e la pianura, una coperta d'aria avvolge il pianeta che abitiamo. È l'atmosfera.

L'aria è una componente essenziale per la vita sulla Terra: contiene elementi importantissimi come **l'ossigeno, l'anidride carbonica e l'azoto**, è uno scudo naturale che ci protegge da raggi cosmici e radiazioni nocive emesse dalla nostra stella (il Sole), mantiene un calore costante sulla superficie del Pianeta, fondamentale per la sopravvivenza di animali e piante.

Vi pare una cosa da nulla?

Su Mercurio le temperature oscillano tra i -173° e i 427°C .

L'atmosfera è composta da **cinque morbidi strati sovrapposti**, chiamati **sfere**, che hanno temperature, **densità e spessori diversi** e sono separate da fasce di passaggio chiamate **pause**.

La troposfera è la parte di cielo a **diretto contatto con la superficie terrestre** e ha uno spessore variabile a seconda della latitudine: appena 8 km ai poli e quasi 20 km all'equatore.

È qui che avviene la maggior parte dei fenomeni meteorologici (il vento, le nuvole, la pioggia). Oltre la troposfera troviamo la **stratosfera** e, continuando a salire, la **mesosfera**.

Quando stiamo per raggiungere i 100 km di quota entriamo nella parte alta della nostra atmosfera, costituita dalla **termosfera**, dove si verifica il fenomeno straordinario che chiamiamo **aurora polare**, e dall'**esosfera**, che dalla folle altezza di 500 km si proietta verso lo spazio profondo.

La pressione atmosferica, in condizioni standard, corrisponde a 1,013 bar; il suo valore decresce al crescere dell'altitudine e viene determinato dal peso della colonna d'aria che ci sovrasta e preme sulle nostre teste.



Come è facile immaginare, la pressione dell'aria è maggiore al suolo che in quota e diminuisce mano a mano che si sale nel cielo.

Per comprendere facilmente il fenomeno si può immaginare che le molecole di gas che costituiscono l'atmosfera siano sovrapposte in modo ordinato una sull'altra, come i mattoncini di una torre.

La prima pietra, quella che sta sotto a tutte le altre, deve sopportare il peso dell'intera colonna, peso che a sua volta viene scaricato a terra.

O sulla vostra testa. Vi sentite appesantiti?



QUANTA ARIA C'È SULLA NOSTRA TESTA?

Per capire quanta aria galleggia sopra la vostra testa potete **provare a costruire un barometro**, lo strumento che misura la pressione atmosferica.

Per ottenere un apparecchio veramente attendibile bisogna però seguire attentamente e con pazienza tutte le istruzioni.



Materiale

- 1 bottiglietta di vetro
- 1 tappo di sughero
- 1 cannuccia da bibita
- 1 colorante da cucina
- 1 candela di cera
- 1 batuffolo di ovatta



In azione

Forate il tappo di sughero in modo che possa passarci attraverso la cannuccia. Riempite la bottiglia con circa 2 cm di acqua precedentemente colorata (con del colorante per alimenti).

Ora infilate la cannuccia nel tappo e utilizzatelo per tappare la bottiglia.

Fate in modo che la cannuccia tocchi il fondo, poi aspirate adagio adagio fino a che l'acqua non raggiunge la metà della cannuccia.



Perché l'acqua resti al livello voluto è necessario far sì che la chiusura del tappo sia ermetica.

Fate colare intorno al tappo un po' di cera sciolta con una fiamma. Poi turate con un batuffolo di ovatta l'estremità superiore della cannuccia così che l'acqua evapori il meno possibile.

A questo punto il vostro barometro è pronto!

Potete sistemarlo in una cassetina di legno e fissare a fianco della cannuccia un foglietto graduato.

Cosa succede?

Le variazioni di pressione atmosferica causano variazioni meteorologiche.

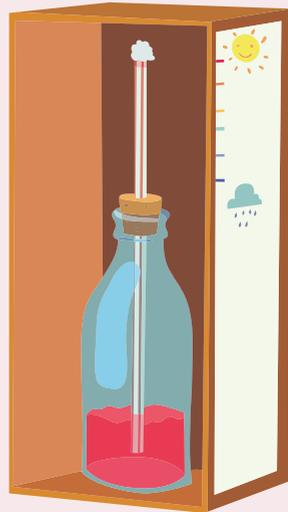
Quando la **pressione dell'aria aumenta, l'aria contenuta** nella vostra bottiglia **viene compressa** e di conseguenza l'acqua dentro la cannuccia scende.

Al contrario, quando la **pressione esterna diminuisce, l'acqua sale**.

L'arrivo di **bassa pressione** significa che si sta verificando una condizione ideale allo sviluppo di **masse piovose**.

C'è poca aria nel cielo e tutta l'umidità circostante si sta raccogliendo sulle vostre teste come attirata da un enorme aspirapolvere. Probabilmente si formerà un cumulonembo e cadrà la pioggia.

Con l'**alta pressione**, invece, il tempo promette bene ed è facile che il **sole si faccia vedere nel cielo**.



3. Il cielo: uno spettacolo in technicolor

Forse conoscete tutti i segreti del quartiere. Forse conoscete perfettamente la città in cui siete cresciuti. Eppure non sapete quasi niente dell'aria che respirate ogni secondo della vostra giornata. Cerchiamo allora di conoscere meglio il pezzo di cielo a stretto contatto con la vostra pelle: la **troposfera**.

Sapete già che si tratta dello **strato di atmosfera** dove avviene la **maggior parte dei fenomeni meteorologici**.



Ma c'è di più: la troposfera è il luogo della vita. Tutte le piante e tutti gli esseri umani vivono in essa utilizzando i gas che la costituiscono: **ossigeno, azoto, anidride carbonica, vapore acqueo**.

Il cielo è ricco di elementi chimici che lo abitano seguendo le rotte più diverse: dalla respirazione alla fotosintesi, dalla combustione all'evaporazione. L'aria è perciò composta anche da metano, ossidi di azoto, benzene, ozono, fuliggine, polvere e molte altre sostanze.



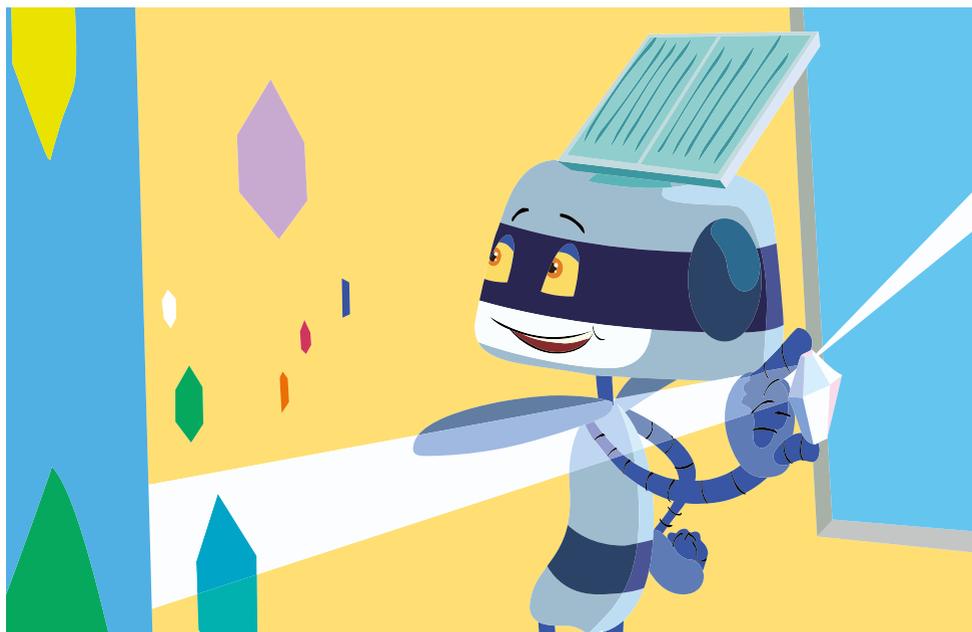
Forse vi siete chiesti perché il cielo è azzurro. Non lo avete fatto?

Fatelo ora: perché il cielo è blu? Potrebbe sembrare una domanda sciocca, eppure ci dice moltissimo dei **mix di gas che rivestono il pianeta Terra**.

Il cielo appare azzurro ai nostri occhi a causa di un fenomeno fisico conosciuto come **diffusione della luce**.

Il Sole è visibile se l'osservatore si trova nella traiettoria diretta dei suoi raggi, ma il chiarore diffuso dipende dall'urto dei raggi di luce con le particelle di cui è composto il nostro cielo.

Le molecole di azoto, ossigeno, vapore acqueo riflettono e diffondono la radiazione del Sole ottenendo come risultato il colore blu che siamo abituati a vedere alzando gli occhi al cielo.



Anche l'arcobaleno è il risultato di una rifrazione, o meglio, di tante rifrazioni!

Quante? Tante quante i colori che compongono lo spettro di luce visibile. La luce del Sole e delle lampadine, detta **luce bianca**, è infatti il risultato della **sovrapposizione di onde elettromagnetiche** di diversa lunghezza.

In alcuni casi, come quando nell'atmosfera sono sospese tante piccole gocce d'acqua (o quando la luce bianca incide su un prisma), le componenti della luce si rifrangono in modo diverso l'una dall'altra e si separano rendendosi visibili ai nostri occhi: è il **fenomeno della dispersione**.

Persino il più romantico dei tramonti **non è altro che il frutto di un cocktail perfetto di molecole, vapore acqueo e particelle sospese**.

Tutta questione di angoli di rifrazione della luce, nuvole e polvere.

Nei giorni di vento, o a seguito di un temporale, il cielo è terso. L'aria si ripulisce e il cielo, in un certo senso, si svuota.





UN ARCOBALENO DA CAMERA

È il fenomeno ottico che produce uno spettro di luce nel cielo quando i raggi del Sole attraversano le gocce d'acqua rimaste in sospensione, per esempio, dopo un temporale.

Ma **è possibile ricreare un arcobaleno artificialmente?**

Ecco un semplice esperimento da fare in classe.



Materiale

- una torcia elettrica
- una bacinella d'acqua
- uno specchio
- un foglio di carta



In azione

Riempite una bacinella d'acqua e immergetevi dentro uno specchio. Sistemate lo specchio in maniera obliqua e fissatelo aiutandovi con un sasso. Puntate la torcia contro la superficie immersa dello specchio. Con il foglio di carta cercate di intercettare il riflesso della luce che fuoriesce dall'acqua. Se siete bravi vedrete comparire un arcobaleno!

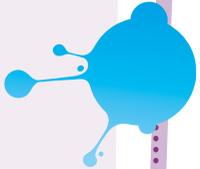


Cosa succede?

L'acqua nella bacinella riflette e devia il fascio di luce proveniente dalla torcia elettrica e lo scompone nei colori della luce del sole, che non a caso sono gli stessi dell'arcobaleno.

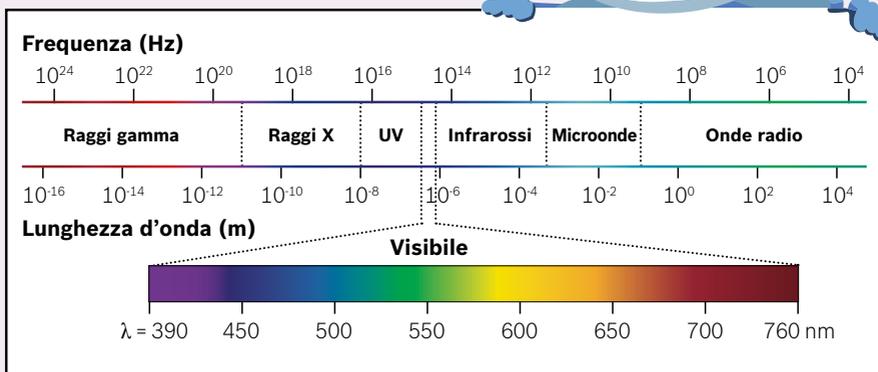
Quello che osserviamo durante questa semplice esperienza è chiamato dagli scienziati **spettro visibile**, ovvero la piccola parte dello spettro luminoso che siamo in grado di riconoscere a occhio nudo. Lo **studio degli spettri** della luce visibile si chiama **spettroscopia** e grazie ad essa gli astronomi sono in grado di risalire persino alle sostanze che compongono una stella nel cielo.

Da circa 80 anni a questa parte, sappiamo che gli oggetti celesti, oltre ad emettere la luce visibile ai nostri occhi, emettono anche onde radio.



Le osservazioni del cielo in **banda radio** ci forniscono dettagli che ci sarebbero sfuggiti osservando solo nella **banda visibile**.
Ma abbiamo anche i **raggi infrarossi**, i **raggi ultravioletti**, i **raggi x** e i **raggi gamma**.

Oggi sappiamo che i corpi celesti emettono onde elettromagnetiche a tutte le lunghezze d'onda. Insomma, la **luce è un'onda elettromagnetica** davvero straordinaria, una **forma di energia** che, in quanto tale, spesso si incrocia con altre forme, ad esempio l'energia termica (come nelle vecchie lampadine a incandescenza) o chimica (le nuove lampade a LED).



4. Soffia!



L'aria è come un bambino pieno

di energia: non riesce proprio a stare ferma un minuto. Si sposta in lungo e in largo

sulla faccia della Terra in forma di **correnti che chiamiamo venti**.

Ogni refolo, spiffero, soffio **è costituito da un volume d'aria** più o meno grande **che si muove** da un luogo caldo verso un luogo più freddo o – per essere più precisi – **da una regione dove c'è abbondanza d'aria** (si parla in questi casi di alta pressione) **a un posto dove c'è più scarsità** (bassa pressione).

Gli scienziati in questi casi dicono che **i venti si muovono sempre nella direzione del gradiente barico**, ovvero del rapporto fra la differenza di pressione che separa due punti sulla carta geografica e la distanza che li separa.

Più elevata è la differenza di pressione fra le due località in questione e più forte sarà la massa d'aria smossa e, di conseguenza, il soffio del vento. Salendo di quota nel cielo, il vento soffia ancora più forte per effetto delle enormi differenze di pressione

e temperatura. **Queste raffiche poderose sono conosciute come “correnti a getto”** e si localizzano di solito tra 9.000 e 10.500 m di altezza.

Pensate che possono **raggiungere velocità superiori ai 350 km orari!**

Per questo motivo vengono utilizzate dagli aerei di linea per risparmiare tempo e carburante. **Per identificare i venti** in base alla direzione da cui provengono possiamo servirci della **rosa dei venti**, una vera e propria mappa dell'aria.

La versione più semplice è formata dai soli quattro punti cardinali.

Nord (N 0°)

Anche detto Settentrione o Mezzanotte. È da qui che spira il vento che chiamiamo tramontana.

Est (E 90°)

Altrimenti chiamato Oriente. Il vento di levante soffia da questa direzione.

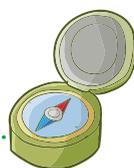
Sud (S 180°)

O Meridione. Da cui proviene il vento di Mezzogiorno, conosciuto anche come ostro.

Ovest (W 270°)

Anche detto Occidente. È la direzione da cui spira il vento di ponente.

Tra quelli che sono i quattro punti cardinali principali si possono però fissare alcune direzioni intermedie.



Nord-Est (NE 45°)

È da qui che soffia il grecale.

Nord-Ovest (NW 315°)

Bocca del maestrale.

Sud-Est (SE 135°)

Il suo vento è lo scirocco.

Sud-Ovest (SW 225°)

Da dove spira il vento di libeccio.



I **venti vengono classificati come “costanti”** quando tendono a soffiare per lungo tempo nella medesima direzione (**è il caso degli alisei**).

Si parla invece di **venti “periodici”** per le correnti che alternativamente e con una certa regolarità soffiano in direzioni opposte (come succede per i **monsoni**). Tutti gli altri venti sono più genericamente definiti “variabili”.

Cambio aria

A casa, come a scuola, un soffio di vento può giovare alla salute.

Ricordate di **spalancare le finestre e favorire il ricambio d’aria** negli spazi chiusi. I moderni infissi non permettono più al vecchio spiffero di circolare libero per casa: **il ristagno e l’umidità dell’aria sono nemici del benessere**. E se abiti in un quartiere trafficato della città approfitta dei momenti in cui il numero di automobili in circolazione è ridotto per aprire le finestre.



Soffia... e suona!

Fa frusciare le foglie secche sul vialetto, scuote i battenti della finestra producendo scricchiolii sinistri, sbatte le porte di casa facendovi saltare sulla sedia per lo spavento. Ma **il vento non è solo un abile fabbricante di rumori, è anche un eccellente musicista!**

Nella grande famiglia degli strumenti d’orchestra sono in tanti a emettere un suono grazie all’aria che li attraversa.

Flauto, clarinetto, tromba, sassofono, corno, oboe, fagotto, armonica.

Tradizionalmente **conosciuti come “fiati”**, sono definiti in musica aerofoni.

Dove non basta la sola forza dei polmoni, entrano in campo pompe e mantici.

Come quelle che comprimono l’aria nell’organo: strumento a vento costituito

da grandi canne di una sola nota e che emettono ciascuna un singolo potente suono. **Il primo organo di cui si ha notizia è l'hydraulos**, l'organo ad acqua di Ctesibio d'Alessandria capace di produrre un vento musicale forte e costante grazie alla pressione dell'acqua.



LA DANZA DEL VENTO

Come si muovono le grandi masse d'aria nel cielo?

Cerchiamo di capirlo con un semplice esperimento.



Materiale

- un grosso vaso trasparente
- lucido da scarpe
- un lumino di cera
- acqua
- alcuni sassi di uguale dimensione



In azione

Prendete il vostro tubetto di lucido da scarpe e lasciate che un bel gocciolone aderisca al fondo del vaso di vetro. Ora, per continuare l'esperimento, è necessario spostare il vaso sopra i supporti di pietra. Fate in modo che il vaso stia appoggiato sui sassi a 4-5 cm da terra. Nel mezzo andremo a porre la candela accesa che fungerà da piccolo fornello per scaldare il vaso. Riempite delicatamente il vaso di acqua tiepida e iniziate la vostra osservazione.



Cosa succede?

Il calore della candela si diffonde nel vaso come succede a una pentola sul fuoco. Il lucido inizia a sciogliersi e disegna volute di fumo nell'acqua. Ovviamente non si tratta di fumo reale, ma di acqua sempre meno densa che sale trascinando con sé pezzettini di lucido da scarpe.

Anche l'aria si surriscalda al suolo come succede all'acqua nell'esperimento e sale verso l'alto in **colonne dette correnti ascensionali**. Si tratta delle stesse correnti d'aria sfruttate dagli uccelli rapaci per disegnare nel cielo ampi cerchi senza fatica. Aquile, poiane e altri volatili si appoggiano, per così dire, all'aria calda che sale e guadagnano l'alta quota seguendo il movimento cilindrico della colonna d'aria.



5. Un bel respiro

Inspirare. Espirare. Il vostro petto si gonfia e si svuota in modo automatico. L'aria vi attraversa, si fa strada per naso e bocca e scivola giù nel torace riempiendo i polmoni. Siete animali terrestri e dunque respirate.

L'aria è la vostra migliore amica.

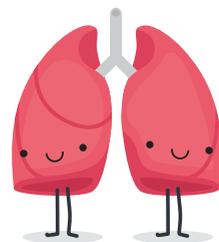
Perché la respirazione sia tanto importante per la vostra vita è presto detto: **l'aria è il nutrimento essenziale della vostra dieta.** Grazie a ogni singolo respiro portate aria pulita nei polmoni e rilasciate aria "usata" non più utile al vostro organismo. Ogni tanto un sospiro più rumoroso degli altri rompe il ritmo regolare della respirazione. Ma che si tratti del soffio lento e regolare che ci accompagna nel sonno o dell'affanno che scandisce la vostra ora di jogging al parco, poco importa: state facendo un ottimo lavoro. Molto bene!

Ma veniamo al **protagonista della respirazione: l'ossigeno.**

Nella sua forma molecolare **entra in contatto con il sangue** attraverso una fittissima rete di vasi che raggiunge i polmoni in forma alveolare.

Ed è proprio attraverso centinaia di migliaia di alveoli che l'ossigeno raggiunge i **tessuti del corpo umano** che, a loro volta, rilasciano l'anidride carbonica che viene riportata ai polmoni, grazie ai quali può essere espulsa depurando l'organismo.

Risulta evidente quanto sia importante **respirare aria pulita, in casa come all'aperto.** Una cattiva qualità dell'aria può avere effetti negativi su tutti, danneggiando la salute vostra e l'ambiente.





Cambio aria

L'attività all'aria aperta fa bene alla salute e ai vostri polmoni.

Cosa fate tutto il giorno chiusi in casa? **Raggiungete il parco cittadino e fate un po' di sport.**

L'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce attività fisica «qualsiasi movimento corporeo prodotto dai muscoli scheletrici che richieda un dispendio energetico». Una descrizione che include, **quindi, anche semplici gesti quotidiani come camminare, andare in bicicletta, ballare, giocare.** Può bastare una passeggiata a passo svelto di 30-40 minuti più volte alla settimana. Portare il cane al parco, andare a scuola a piedi, ma anche preferire le scale all'ascensore sono tutte attività che vi possono aiutare: l'esercizio fisico regolare fa bene al cuore, ai muscoli, alla pelle, oltre a prevenire le malattie cardiovascolari, l'obesità, il diabete. **Respirate a pieni polmoni!**





QUANTO OSSIGENO C'È NELL'ARIA?

Costituisce circa il 20% dell'aria che respiriamo.

Ma è invisibile ai nostri occhi. **Per “vedere” quanto ossigeno è presente nell'aria che ci circonda serve un esperimento:**

potreste, per esempio, rovesciare un bicchiere su una candela accesa. Prestate attenzione e recuperate i seguenti oggetti.



Materiale

- una teglia da forno o una vaschetta di vetro
- 3 monete da 1 euro
- una candela
- un bicchiere di vetro stretto e alto
- una caraffa d'acqua



In azione

Con l'aiuto di un adulto, accendete la candela e fissatela con qualche goccia di cera fusa al centro della vaschetta. Disponete le monete attorno alla candela in modo da potervi appoggiare sopra un bicchiere rovesciato. Riempite dunque la vaschetta con qualche centimetro d'acqua. Appoggiate delicatamente il bicchiere rovesciato sopra le monete e la candela. Fatto? Molto bene.



Cosa succede?

Una volta posizionato il bicchiere al rovescio sopra la candela accesa, la fiamma continua a bruciare per qualche secondo consumando tutto l'ossigeno a disposizione. Nel frattempo l'acqua sale nel bicchiere filtrando dalle fessure sul fondo della vasca e riempiendo lo “spazio” precedentemente occupato dall'ossigeno.

Una volta che la candela si spegne potete misurare e ricavare voi stessi quanti centimetri di ossigeno siano presenti nel bicchiere.

Più scientifici di così!



6. Tutta l'aria che non sai

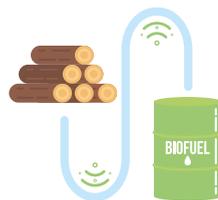


40 respiri al minuto

Sono quelli che fa in media una persona adulta nel corso della sua giornata e corrispondono a 400.000 respiri alla settimana.

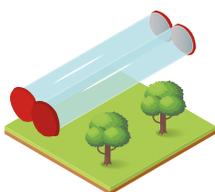
Il paradosso delle biomasse

Le biomasse sono materiale organico che attraverso processi chimici, termici o biochimici, può essere utilizzato per la produzione di calore e/o di elettricità. Il vantaggio della produzione di energia con le biomasse è che la quantità di anidride carbonica prodotta è pari a quella accumulata dalla pianta durante l'intero ciclo di vita. Per questo si parla di combustibile neutrale in termini di CO_2 . Se è vero che la quantità di CO_2 prodotta dalla biomassa è in equilibrio, non si può dire lo stesso per le emissioni di particolato, di monossido di carbonio e di ossidi di azoto, che potrebbero essere molto elevate e vanno quindi trattate nei camini prima di essere rilasciate nell'atmosfera.



La posta pneumatica

Inventata verso l'inizio dell'Ottocento nel Regno Unito, la posta pneumatica sfruttava un circuito di tubi e aria compressa per recapitare messaggi telegrafici racchiusi all'interno di capsule. Col tempo è andata progressivamente in disuso, ma ancora oggi ha diverse applicazioni: possiamo per esempio trovarla impiegata alle casse del supermercato per inviare il denaro contante in cassaforte.



Nasi elettronici

Difendere l'aria e l'ambiente che ci circonda vuol dire innanzitutto monitorare la qualità dell'atmosfera, soprattutto all'interno delle zone urbane. Come parte integrante di un'iniziativa per le città del futuro è stata introdotta una sofisticata centralina di rilevamento atmosferico facile da gestire e di dimensioni estremamente ridotte. Si tratta di una tecnologia che aiuta a monitorare la qualità dell'aria in tempo reale.



L'astronauta infreddolito

È mai possibile tremare di freddo quando la temperatura registrata dal termometro sale fino a 1000°C? La risposta è sì. Nella termosfera, lo strato di cielo che si sviluppa tra la quota di 90 e 500 km, si registrano temperature davvero infernali. Ma l'aria è tanto rarefatta che il trasferimento del calore avviene esclusivamente per irraggiamento. Per questo motivo, gli astronauti della Stazione Spaziale Internazionale, nelle loro passeggiate spaziali, indossano tute climatizzate.



Uno scudo galattico

La Terra è continuamente colpita da piccoli e grandi sassi provenienti dallo spazio profondo e che attraversano il sistema solare: gli asteroidi. L'atmosfera ci difende da questa pioggia di meteore frenando la loro corsa e lasciandoci dormire sonni tranquilli. Durante la caduta le meteore si surriscaldano per l'attrito con l'aria e bruciano completamente entro i 50 km di quota.



La superficie di un appartamento

Sono quasi 300 milioni gli alveoli presenti nei polmoni umani. La superficie di scambio fra aria e sangue è stata calcolata fra 70 e 100 m².



Sollevamento pesi

Le tempeste di sabbia che si sviluppano nel deserto del Sahara sono così potenti che le tonnellate di polvere sollevata dal vento raggiungono talvolta l'Europa e il sud degli Stati Uniti.



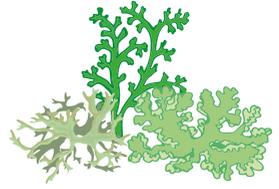
Aria fritta

Lo sanno bene gli aficionados della cucina molecolare: l'aria si mangia. Grazie a sostanze emulsionanti come la lecitina di soia impiegate ai fornelli per smorzare i sapori più decisi (il limone, il prezzemolo, il coriandolo...) è possibile preparare deliziose schiume a perfezionamento dei piatti più elaborati.



I bioindicatori

Se c'è una forma di vita capace di adattarsi a qualsiasi ambiente naturale, dalla montagna al mare, riuscendo a sopravvivere anche in ecosistemi fortemente trasformati dall'uomo, questa è il lichene. Si tratta di un organismo vivente composto da un fungo e da un'alga che vivono in perfetta simbiosi. Forse però non sapete che i licheni possono essere utilizzati come bioindicatori dell'inquinamento atmosferico grazie alla loro particolare sensibilità alle sostanze tossiche come l'anidride solforosa e gli ossidi di azoto.



Palloni gonfiati

Se appoggiate un foglio di carta sopra un calorifero acceso, vi accorgete che viene ripetutamente sollevato dall'aria calda che si muove verso l'alto, lasciando posto a quella fredda che, al contrario, tende a scivolare verso il basso. Questo movimento produce una corrente d'aria, proprio come avviene nell'atmosfera. È così che mongolfiere e aerostati possono volare in cielo: gonfi di aria riscaldata – per esempio da un bruciatore – diventano più leggeri dell'aria che li circonda e si alzano in volo.

Falsa magra

Anche se è davvero difficile crederlo, perché invisibile agli occhi, l'aria occupa un suo spazio e ha un peso. La pressione atmosferica esercitata sulla superficie di una stanza da letto è pari a circa 70 kg.



Una corrente elettrica

L'energia del vento è stata sfruttata dall'uomo sin dall'antichità attraverso la costruzione di imponenti mulini a vento. Le pale girevoli muovevano, ad esempio, grosse macine per tritare il grano in farina. E ancora oggi il vento muove le bianche pale degli impianti eolici producendo un altro tipo di energia. Le pale sono collegate a un rotore che invia l'energia meccanica a un generatore elettrico posto alla base della struttura. Ed è subito energia elettrica.

7. Che aria tira in città?

Siamo così abituati ad avere aria e ossigeno intorno a noi che ci è impossibile pensare che il cielo sulla nostra testa possa essere stato molto diverso in passato. Eppure, il perfetto **cocktail di atomi e molecole gassose** che respiriamo oggi è decisamente **diverso da quello di 4 miliardi e mezzo di anni fa**, quando il nostro pianeta ha avuto origine.

Allora l'atmosfera era nera di polvere a causa delle violente eruzioni vulcaniche che scuotevano la Terra e non c'era molto spazio per l'ossigeno.

Lentamente, in un processo durato centinaia di migliaia di anni, il **vapore acqueo** contenuto nei fumi delle eruzioni **ha dato origine ai primi oceani, mentre l'ossigeno** che respiriamo è stato prodotto **dalle prime alghe marine** grazie alla fotosintesi clorofilliana.

Sono appena 400 milioni di anni che il cielo contiene ossigeno sufficiente all'evoluzione degli animali terrestri.

Non c'è da stupirsi dunque se, anche oggi, **l'atmosfera è sottoposta a continui cambiamenti**. E se è vero che i vulcani hanno decisamente ridotto la loro attività rispetto al passato, **oggi sono gli uomini a modificare la composizione dell'aria** che respirano con gas e sostanze generate

direttamente o indirettamente dalle loro stesse attività: il traffico, i processi industriali, l'allevamento e il riscaldamento domestico.

L'inquinamento causato da tali processi talvolta si manifesta sotto forma di densa foschia, conosciuta con il termine **smog, dall'inglese smoke/fog: fumo e nebbia**.

La morfologia del territorio attorno alle città, come anche la stagione più o meno piovosa, influiscono molto sul livello di inquinamento locale.

In Italia la zona più esposta a questo rischio è la Pianura Padana, un bacino chiuso dalle montagne che **formano l'arco alpino, dove un naturale "ricambio" d'aria è più complesso**.





Per questo è **fondamentale monitorare la qualità dell'aria in città**.

A farlo sono gli scienziati delle agenzie regionali (e provinciali) per la protezione ambientale, grazie ai **dati raccolti** da centinaia di **“nasi elettronici” sparsi sul territorio italiano**: una rete di centraline ad alto contenuto tecnologico a cui, negli ultimi anni, sono state affiancate nuove tecniche di biomonitoraggio che impiegano organismi viventi – **gli indicatori biologici** – capaci di reagire alle alte concentrazioni di inquinanti presenti nell'atmosfera.

In altre parole, l'indicatore biologico è un bersaglio che, in **presenza di uno stress naturale subisce variazioni** rilevabili del proprio stato: danni al patrimonio genetico, modificazioni morfologiche e della vitalità, fino a variazioni nella struttura.

Si parla di **inquinamento atmosferico** quando una sostanza è presente nell'aria in una concentrazione diversa rispetto a quella naturale.

Ad oggi sono state identificate diverse migliaia di sostanze inquinanti, la maggioranza delle quali sono un prodotto delle attività umane – industrie, sistemi di riscaldamento e condizionamento degli edifici,



mezzi di trasporto.

Le più **diffuse e monitorate** sono il **biossido di zolfo** (SO_2), il **monossido di carbonio** (CO), gli **ossidi di azoto** (NO_x), l'**ozono** (O_3) e le **polveri sospese** (indicate dalla sigla PM seguita da un numero che indica la misura del particolato espressa in micron).

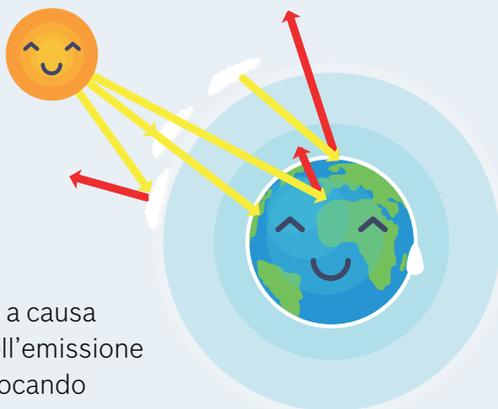


Approfondimento: l'effetto serra

L'**effetto serra** è il fenomeno naturale che ha permesso lo **sviluppo della vita sul pianeta**

Terra: senza di esso dovrete fare i conti con una temperatura media di -19°C . Brrrr!

Negli ultimi decenni l'effetto serra si è però notevolmente intensificato a causa delle attività umane responsabili dell'emissione di grandi quantità di gas serra, provocando in tal modo un aumento della temperatura media globale. Fra i gas serra più conosciuti ci sono il **metano** (CH_4), l'**anidride carbonica** (CO_2), il **protossido di azoto** (N_2O).



Cambio aria

Per i piccoli spostamenti, nel tempo libero, ogni volta che è possibile...

scegliete la bicicletta! È un mezzo di trasporto leggero e a emissioni zero, consigliatissimo anche per la **gita della domenica**.

Migliorare la qualità dell'aria in città non è mai stato così divertente. Esistono modelli con pedalata assistita integrata e una rete di noleggio di bici elettriche: tutta la tecnologia necessaria a migliorare lo sport all'aria aperta.

La bicicletta è agile, comoda e intelligente. **Il vero mezzo del futuro.**





LO STROFINACCIO CATTURA POLVERE

Se si fa eccezione per la nebbia e le strade molto trafficate è quasi impossibile vedere l'inquinamento.

Eppure giornali e TV ci dicono che l'aria che respiriamo non è così salubre.

Possiamo verificare la qualità dell'aria delle nostre città, almeno a grandi linee, anche con un piccolo e semplice esperimento.

Ve lo proponiamo qui di seguito!



Materiale

- un vecchio telo di cotone bianco
- un paio di forbici
- mollette per stendere



In azione

Procuratevi un vecchio telo di cotone. Cercatelo in cantina o fra gli asciugamani vecchi. È importante che sia bianco e pulito. Dal tessuto ricavate due pezzi uguali delle dimensioni di circa 40 cm di lato. Ora, con le mollette dei panni, appendete uno dei due pezzi allo stendibiancheria sul balcone. L'altro lembo di lenzuolo può invece essere riposto nel vostro armadio, bello piegato. Non vi resta che lasciare il vostro lenzuolo fuori dalla finestra per almeno due settimane – fate attenzione, in caso di forte pioggia, a ritirarlo al chiuso, per non compromettere l'esperimento! – poi andate a recuperare i due lembi di tessuto e mettete a confronto il colore delle stoffe. Probabilmente il telo conservato all'esterno si è scurito a causa di smog e polvere in città.



Cosa succede?

Il tessuto rimasto all'aperto ha assorbito come una spugna una parte delle polveri sospese nel cielo cittadino. Si tratta principalmente di composti che contengono zolfo, azoto, carbonio e composti alogeni. C'è sicuramente anche una piccola percentuale di particelle solide. Queste vengono misurate in PTS (polveri totali sospese): gli scienziati parlano di PM10 quando il loro diametro aerodinamico medio è minore di 10 micron, e di PM2,5 quando è inferiore a 2,5 micron.



8. La fabbrica dell'ossigeno

Le **piante rappresentano oltre il 99%** degli **esseri viventi** di questo pianeta. Gli scienziati a oggi hanno messo a catalogo quasi **350.000 specie vegetali**, ma è probabile che si tratti di meno del 10% delle varietà esistenti in natura. L'uomo da sempre sfrutta le piante: sfamano grazie all'agricoltura, curano e sono ancora oggi largamente impiegate in medicina, sono straordinariamente belle e adornano i nostri giardini.



Dormiamo in lenzuola di cotone, beviamo caffè, leggiamo libri e quotidiani stampati su carta, ma sempre di piante ed alberi si tratta. Forse non sapete che, senza le piante, gli animali come l'uomo non avrebbero a disposizione aria fresca e pulita da respirare. In principio fu il verde: le prime cellule viventi in grado di compiere la **fotosintesi** sono comparse **più di 3 miliardi e mezzo di anni fa** e fate conto che i primi esemplari di Homo Sapiens non sono comparsi prima di 200.000 anni fa. Le piante c'erano prima di noi e sopravviveranno alla nostra specie. **Sono la più grande fabbrica di ossigeno al mondo.** Ve ne rendete conto?



Pare di no. Secondo recenti studi scientifici, appena il **5% delle persone si accorge dell'esistenza delle piante**. Osservando la realtà che lo circonda, un essere umano riconosce distintamente persone, cose, edifici, automobili, animali. Mentre resta quasi completamente cieco al verde. Perché? Il **cervello umano si è evoluto filtrando le informazioni sugli organismi vegetali** e ha imparato a prestare maggiore attenzione a pericoli, ostacoli e animali. Eppure le piante sono dappertutto. Siete circondati! E c'è **tantissimo verde anche dove nessuno potrebbe sospettare, ad esempio sott'acqua**. Esiste una pianta largamente diffusa nel Mediterraneo e attorno alla costa della penisola italiana che è capace di sequestrare molta parte dell'anidride carbonica presente nell'atmosfera. Si chiama **Posidonia Oceanica, è provvista di radici, fusto, foglie, fiori e frutti** e la sua presenza a bordo costa, come sul fondo del mare, è protetta da normative internazionali. La prateria di posidonia rappresenta il massimo livello di sviluppo e complessità che un ecosistema può raggiungere. Può ospitare **fino a 350 specie diverse di animali** per ogni ettaro di prateria e svolge un ruolo fondamentale nella produzione di ossigeno (libera nell'ambiente fino a 20 litri di ossigeno al giorno per ogni metro quadro di prateria).



Cambio aria

La chioma di un piccolo albero produce ogni giorno la stessa quantità di ossigeno che serve a un uomo per vivere. **Piantare un albero nel proprio giardino o nel parco della scuola è dunque un gesto ricco di significato.**

Scegliete con cura gli attrezzi che vi possono tornare utili e dedicatevi al giardinaggio: prendersi cura del verde che ci circonda significa contribuire alla qualità dell'aria in città.





IL RESPIRO DEL BOSCO

La fotosintesi è uno dei processi più complessi sviluppati dalla natura e ancora oggi oggetto di dibattito fra gli stessi scienziati. Come se non bastasse è anche invisibile agli occhi.

Verificare i risultati della fotosintesi è però semplicissimo.

Potete farlo con un semplice esperimento.

Materiale

- una pianta
- una borsa di plastica
- un elastico

In azione

Per procedere con l'esperimento va bene una pianta qualsiasi, purché sia in vaso e sufficientemente piccina: un fiore, una pianta ornamentale, la salvia, il basilico. Ora non vi resta che recuperare una shopper semitrasparente, coprire bene la pianta e chiudere il tutto con un elastico alla base del vaso in modo che non entri aria. Lasciate la pianta al sole e, di tanto in tanto, controllate cosa succede. In poco tempo si formerà parecchia umidità sulle pareti della busta di plastica. Si tratta dell'ossigeno prodotto dalla fotosintesi che si condensa in goccioline d'acqua!

Cosa succede?

Una pianta è un piccolo laboratorio capace di trasformare l'aria di cui è circondata – e a voler essere più precisi una parte di essa, ossia l'anidride carbonica – in legno, foglie, fiori, frutti e... ossigeno. Come ci riesce? Grazie alla fotosintesi clorofilliana. Il processo di fotosintesi è dunque il modo con cui una pianta produce autonomamente il cibo di cui ha bisogno per crescere. Servendosi dell'acqua assorbita dalle radici e dell'anidride carbonica presente nell'aria e utilizzando l'energia del Sole, la pianta produce glucosio (zuccheri). Sono le foglie e le parti verdi della pianta ad assorbire la luce solare grazie alla clorofilla in esse contenuta. Questa complessa e affascinante soluzione adottata dalla pianta per produrre nutrimento produce un rifiuto molto utile a noi esseri umani: l'ossigeno.



9. Tecnologia amica dell'aria

Nelle fredde giornate invernali nulla è più confortante del calduccio delle nostre case. **Ma da dove proviene questo piacevole tepore?** Qualche indizio lo potete trovare salendo sul tetto di una casa, magari in compagnia del simpatico spazzacamino di Mary Poppins: vapori bianchi si alzano al cielo dai comignoli, ci deve essere **un impianto di riscaldamento!** Che si tratti di una **stufa**, un **camino** o una **caldaia**, certo questo fumo è provocato da una **combustione**, ovvero il **metodo più semplice con cui si produce energia**. In questo caso si tratta di una specifica forma di energia: il **calore**. La tecnologia oggi ci aiuta a scaldarci nel modo più efficiente. C'è una soluzione efficace per ogni situazione.



Il pannello solare



È possibile scaldare senza bruciare?

Certo, basta scegliere un **impianto solare termico** per la produzione di acqua calda.

Ogni 20 minuti, l'irraggiamento solare che colpisce il nostro pianeta porta tanta energia quanta quella consumata da tutta l'umanità in un anno.

Vi basta questa semplice informazione per capire che l'energia solare è una delle grandi sfide tecnologiche di

domani. E grazie alla tecnologia oggi potete produrre anche l'energia elettrica di cui avete bisogno: un **pannello fotovoltaico montato sul tetto di casa trasforma l'energia del Sole in elettricità** e grazie a un sistema intelligente di accumulatori, potete utilizzarla quando ne avete bisogno.

La pompa di calore

Nel frigorifero di casa vostra, il calore viene estratto dall'interno dell'elettrodomestico ed espulso all'esterno.

Una **pompa di calore**, sfruttando lo stesso principio, fa esattamente il contrario: **estrae il calore da una fonte naturale – sia essa l'aria, l'acqua o la terra** – e lo trasporta dentro casa alla

temperatura più che sufficiente a riscaldarla.





La caldaia

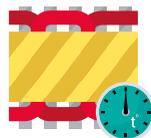


La moderna caldaia a gas è progettata per ridurre l'emissione di sostanze inquinanti. Le **caldaie a condensazione** sono quelle tecnologicamente più avanzate.

Grazie a un sistema di **scambiatori di calore** recuperano buona parte del calore che normalmente viene disperso in atmosfera **sotto forma di vapore acqueo**.

Il cogeneratore

Un impianto di cogenerazione, oltre a produrre contemporaneamente energia termica e energia elettrica, è in grado di recuperare il calore e riutilizzarlo.



Cambio aria

Se boccheggiate in t-shirt e pantaloncini, ma il calendario segna ancora il mese di gennaio, è il momento di **abbassare un po' la temperatura**.

Se avete cura dell'ambiente **non superate mai i 20°C in casa**, d'inverno è meglio indossare una maglia in più. E se abitate in un condominio con riscaldamento centralizzato, potete sempre chiudere un po' la valvola dei termosifoni. Monitorare la temperatura in casa vuol dire bruciare meno e migliorare la qualità dell'aria.





LA RICETTA DI UNA FIAMMA FELICE

Per capire meglio **il fenomeno della combustione potete ricorrere a un semplice esperimento**. Ricordate: un fuoco brucia solo se sufficientemente ossigenato. Per questo la ricetta di una fiamma felice prevede sempre un combustibile (prendiamo ad esempio la candela di una torta di compleanno) e un comburente (l'aria). Durante il processo di combustione fumi e aria calda salgono verso l'alto mentre altro ossigeno viene richiamato dalla fiamma che può così mantenersi accesa. Se il ricambio d'aria non è sufficiente il fuoco si spegne.

Materiale

- una bottiglia di aceto
- una confezione di bicarbonato
- una candela di cera
- un contenitore cilindrico

In azione

Riempite di bicarbonato una tazzina di caffè e versatela insieme a mezzo litro d'aceto in un cilindro di vetro. Un gas invisibile e misterioso si forma nel contenitore. Ora inclinatelo lentamente in direzione della candela accesa (senza versare il liquido in essa contenuto) e... magia! La fiamma si spegnerà misteriosamente.

Cosa succede?

Mescolando aceto e bicarbonato nel cilindro si è formata dell'anidride carbonica, che essendo un gas più pesante dell'aria si raccoglie sul fondo della caraffa e una volta "versato" sulla vostra candela impedisce all'ossigeno di alimentare la fiamma.

Quando l'anidride carbonica scivola sulla candela la priva del tutto di ossigeno e il fuoco si spegne! Non è un caso che negli incendi si utilizzino gli estintori, bombole che contengono una schiuma a base di anidride carbonica.



10. Il Contest

Ogni giorno, ogni ora, ogni secondo che passa siamo immersi in un cielo pieno di aria.

È fendendo l'aria che ci muoviamo a spasso per la città. Attraverso ciascuno dei nostri gesti, ne spostiamo una massa più o meno grande.

Tuttavia **l'aria resta qualcosa d'invisibile, impalpabile**. È trasparente, insapore, ma è la nostra prima fonte di energia. **L'ingrediente fondamentale per la vita sulla Terra**.

Per catturare l'attenzione di ragazzi e studenti Missione Ambiente by Bosch ha pensato di trasformare il tema della **"Qualità dell'Aria" in qualcosa di estremamente tangibile**: un murale realizzato da un artista dei graffiti, un'opera d'arte per portare nella vostra scuola un primo segno concreto del cambiamento.

Come partecipare

Partecipate con i vostri allievi al contest **Opera d'Aria: lasciamo un segno contro l'inquinamento**.

Disegnate un murale in stile graffito che attiri l'attenzione sul problema dell'inquinamento atmosferico e dategli un titolo che esprima a pieno il concetto scelto.



Il miglior elaborato, selezionato da una giuria di esperti, sarà reinterpretato e trasformato in un'opera d'arte da un team di giovani writer su uno dei muri della scuola vincitrice.

Il murale, inoltre, sarà ricoperto di **biossido di titanio, una sostanza che può contribuire ad assorbire l'inquinamento atmosferico**.

A volte i murales possono essere usati o interpretati come atti di vandalismo. In realtà, nascono come forme artistiche e possono trasmettere anche messaggi importanti.

Per celebrare la fine della decima edizione di Missione Ambiente by Bosch organizzeremo un **momento di premiazione con un ospite d'eccezione: un astronauta che racconterà ai più piccoli com'è l'aria vista dallo spazio**.



Respirare aria pulita significa anche vivere in un ambiente sano, in cui la parola d'ordine è "rispetto". Lo sa perfettamente

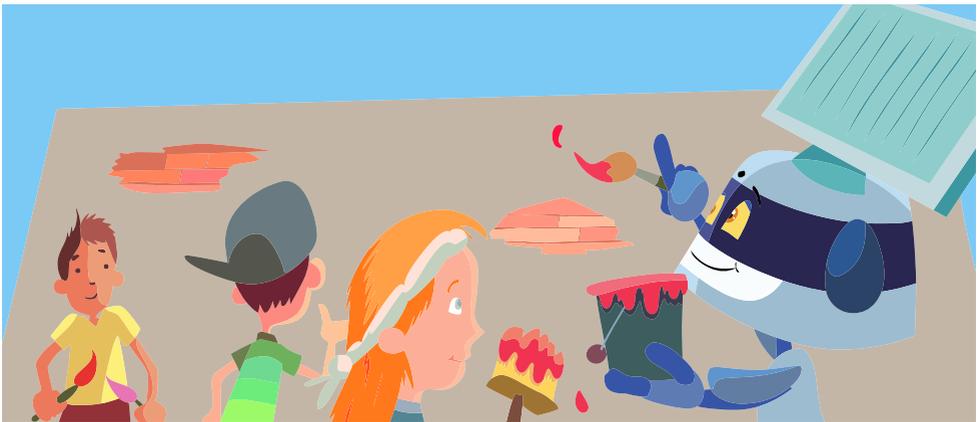
FARE X BENE, la Onlus che ogni giorno difende e valorizza la parità di genere e combatte le forme di discriminazione, il bullismo e il cyberbullismo.

I progetti dell'Associazione sono condivisi con Generazioni Connesse, attività coordinata dal MIUR, e sono stati insigniti del premio di rappresentanza del Presidente della Repubblica.

FARE X BENE sostiene anche i progetti scolastici di BOSCH, condividendone i valori di uguaglianza, multiculturalità e sostenibilità. Per info www.farexbene.it

Chi meglio di uno studente, con la sua semplicità, può immaginare un futuro dove l'aria è sempre più pulita? Grazie agli spunti raccolti sul manuale e grazie al lavoro che voi insegnanti fate in classe ogni giorno, saranno proprio gli alunni ad indicare le possibili vie per combattere l'inquinamento atmosferico.

Prendere parte a una gara creativa richiede innanzitutto il lavoro dei docenti. Per questo è **necessario saper fare squadra**: la "Qualità dell'Aria" è un tema trasversale e la **collaborazione fra diverse discipline è l'ingrediente fondamentale per far funzionare la macchina organizzativa, e con essa gli stimoli per gli studenti.**



Lavorare al progetto in maniera strutturata è più facile se sia gli approfondimenti sia le attività in classe sono concentrati in tempi stretti.

Se tutti gli insegnanti si accordano per un calendario condiviso, anche per

gli alunni è più facile ottenere migliori risultati nel lavoro creativo.

Per partecipare al contest, ricordatevi che tutti i lavori devono essere spediti entro il 20 marzo 2018, come indicato nel modulo di partecipazione. La giuria assegnerà un premio alle 3 migliori scuole dell'ordinamento secondario seguendo i criteri di originalità delle opere, creatività e impegno.

Non dimenticate di documentare con fotografie e report la parte di lavoro svolta in classe. Come avete affrontato il tema con i ragazzi?

Quali attività avete svolto?

Raccogliete tutti i materiali, allegateli alle opere realizzate e spedite tutto in busta chiusa!

Tutto il materiale che riceveremo, oltre alla creatività dimostrata con il disegno-graffito, contribuirà a definire i vincitori.

I PREMI IN PALIO

Cosa vi aggiudicate se la vostra scuola è fra le vincitrici?

1° CLASSIFICATO: 1 stampante 3D DREMEL e la REALIZZAZIONE di un GRAFFITO sul MURO della SCUOLA (gli accordi per la scelta del muro verranno presi direttamente con il preside o il vicepresidente, se non fosse possibile siete pregati di avvisarci)

2° CLASSIFICATO: 1 STAMPANTE 3D DREMEL

3° CLASSIFICATO: 1 STAMPANTE 3D DREMEL



Intraprendere un nuovo progetto didattico è stimolante e, con il materiale giusto a disposizione, il divertimento è garantito!

L'immaginazione del bambino veicolata nella realizzazione di un graffito su un **tema tanto importante quanto quello della "Qualità dell'Aria"**, in città e a casa, è la **ricetta giusta per accendere la fantasia.**

Buon lavoro!

Ricordati che...

- 1** Per aiutare i tuoi polmoni, mangia in modo intelligente. Farine integrali, frutta e verdura, noci e proteine magre sono armi naturali per riparare i danni creati dall'inquinamento. Insomma, mangiare bene significa anche respirare meglio.



- 2** Gli agenti che possono inquinare in casa sono molti. Per questo ricordarti, quando le condizioni ambientali lo consentono, che far entrare una boccata d'ossigeno ogni tanto è fondamentale.



- 3** La Terra ha un grande polmone formato dalle foreste. Queste producono ossigeno e riducono la percentuale di anidride carbonica presente nell'atmosfera. Coltivare una piantina può aiutare a migliorare la qualità dell'aria.



- 4** Fai presente ai tuoi genitori che una guida fluida e tranquilla permette di ridurre in modo considerevole le emissioni, sia dal tubo di scappamento che quelle derivanti dall'usura dei freni e degli pneumatici, e di risparmiare sul carburante.



- 5** Durante l'inverno, evitate nel modo più assoluto di bruciare nel camino materiali estranei (quali plastica, rifiuti, imballaggi, legna trattata) che aumentano molto sia le emissioni in atmosfera sia l'inquinamento domestico.



- 6** Se puoi, usa la bicicletta o i mezzi pubblici e dai un passaggio a qualche tuo compagno o amico se viaggi in auto: ci saranno meno automobili sulla strada, non si formeranno code e in più sarai in compagnia.



- 7** Fai la raccolta differenziata: eviterai che la tua spazzatura venga bruciata inutilmente generando un'enorme quantità di emissioni dannose nell'aria circostante.



PER APPROFONDIRE

Parole e immagini che parlano di aria. Piazze e luoghi dove respirare a pieni polmoni. Rigorosamente dalla A alla Z.



Progetto Ambientiamoci

Arpa Lombardia
www.progettoambientiamoci.it

Museo A come Ambiente

Torino, corso Umbria 90
www.acomeambiente.org

A tutta LIM

La scuola digitale su tablet e laptop
www.atuttalim.it

La bicicletta. L'aria pulita. Nina e Nello

Laura Novello, Matteo Gaule
Sassi 2012

Aria pulita a scuola

Rita Dalla Rosa
Terre di Mezzo 2011



Parco Nazionale d'Abruzzo Regioni Abruzzo, Lazio e Molise

www.parcoabruzzo.it

Atlante delle nubi

Tutti i nomi delle nuvole online
www.rlmet.it/atlante.htm

Parco Nazionale del Gran Paradiso Piemonte e Valle d'Aosta

www.pngp.it

Bergamo Scienza

Piazza Libertà, 24121 Bergamo
www.bergamoscienza.it

Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi Regione Veneto

www.dolomitipark.it

Cambiamo aria!

Margherita Fronte, Pier Mannuccio
Mannucci
Baldini & Castoldi 2016

Parco Nazionale dello Stelvio Lombardia e Trentino Alto Adige

www.stelviopark.it

Che fine ha fatto la signora Aria?

Agostino Traini
Piemme 2012



Rai Scuola Il canale edu della Radiotelevisione italiana

www.raiscuola.rai.it

Il cacciatore di aria

Francesca Capelli
Raffaello 2015

WALL•E

Regia di Andrew Stanton
Pixar Animation Studios 2008





MISSIONE AMBIENTE

by  **BOSCH**

 **10^a EDIZIONE**

www.missioneambientebybosch.it