

“Didattica laboratoriale delle scienze”



Focus su due componenti dell'aria: ossigeno e anidride carbonica.

Esperimenti su respirazione e combustione

A cura di Anna Lisa Serpi e Rosy Maria Mento

DESTINATARI: classe quinta della scuola primaria

LUOGO DI REALIZZAZIONE: aula scolastica

TEMPI: 2 lezioni da 2 ore ciascuna

OBIETTIVI:

- Comprendere meglio il processo di respirazione;
- Interiorizzare conoscenze relative alla composizione dell'aria;
- Scoprire il ruolo dell'anidride carbonica nei processi di combustione.

TRAGUARDI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE

L'alunno:

- Ha capacità operative che utilizza in percorsi laboratoriali di esperienza-conoscenza;
- Analizza e racconta in forma chiara ciò che ha fatto e imparato.

Facciamo un bel respiro...che aria tira?



ATTIVITÀ SPERIMENTALI

1. La bottiglia che respira

MATERIALE OCCORRENTE

- Una bottiglia di plastica;
- due palloncini;
- due cannucce;
- un po' di plastilina;
- spago;
- forbici;
- un guanto in lattice;
- un elastico.

PROCEDIMENTO

Applichiamo a ciascuna cannuccia un palloncino, fissandolo con lo spago. Tagliamo la bottiglia a metà e inseriamo i palloncini/polmoni all'interno della bottiglia che rappresenta la gabbia toracica. Con della plastilina fissiamo le cannuce/bronchi all'apertura della bottiglia lasciandoli fuoriuscire di alcuni centimetri. Usiamo le forbici per tagliare il guanto in lattice, in modo da aprirlo completamente e far aderire la superficie di gomma alla bottiglia. Poi chiudiamo il tutto con un elastico.

OSSERVAZIONI

Tirando il guanto verso il basso, la pressione dell'aria nella bottiglia diminuisce e l'aria penetra all'interno dei palloncini che si gonfiano.

Allo stesso modo, inspirando, il diaframma si abbassa, la pressione dell'aria nella cavità toracica diminuisce e i polmoni si riempiono dell'aria proveniente dai bronchi.

Foto relative all'esperimento realizzato in classe

1. Fissiamo il palloncino alla cannuccia utilizzando un pezzetto di spago, poi lo inseriamo all'interno della bottiglia.
2. Ripetiamo il procedimento con l'altra cannuccia.



3. Usiamo la plastilina per tenere entrambe le cannucce ferme e in posizione.



4. Abbiamo ottenuto il modello di polmoni.



5. *I bambini sperimentano il modello.*



2 Modello di polmone (Versione semplificata)

MATERIALE OCCORRENTE

- Una bottiglia di plastica da 1,5 l;
- Un palloncino.

PROCEDIMENTO

Prendiamo una bottiglia di plastica vuota e schiacciamo con le mani la seconda metà della stessa, poi introduciamo al suo interno un palloncino sgonfio e lo fissiamo all'imboccatura della bottiglia.

Rilasciamo la bottiglia non schiacciandola più; così essa riprende la sua forma originaria e il palloncino si gonfia.

È quello che succede ai nostri polmoni durante l'inspirazione: la gabbia toracica si espande ed il polmone si gonfia d'aria.

Ogni volta che schiacciamo la bottiglia, il palloncino si sgonfia: è quello che succede anche ai nostri polmoni durante l'espiazione: la gabbia toracica si contrae e il polmone si svuota, emettendo l'aria.

OSSERVAZIONI

L'esperimento ha inizio schiacciando la bottiglia vuota, facendo uscire così un po' d'aria. L'aria che resta nella bottiglia ha una pressione uguale alla pressione atmosferica. Quando poi si inserisce il palloncino e lo si attacca al collo della bottiglia, quell'aria rimane imprigionata dentro alla bottiglia. Quando si smette di schiacciare, la bottiglia riprende la sua forma originaria perché è elastica; il volume interno alla bottiglia aumenta, perciò l'aria imprigionata dentro si espande e la pressione interna diminuisce, l'atmosfera preme dall'esterno e fa entrare più aria nel palloncino, gonfiandolo. Questo è quanto accade quando inspiriamo: il diaframma si contrae e fa espandere la gabbia toracica e i polmoni: la pressione d'aria nei polmoni diminuisce ed entra aria dall'esterno. Quando nel modello si schiaccia la bottiglia, la pressione aumenta e diventa di nuovo uguale alla pressione atmosferica (non c'è più differenza di pressione tra interno ed esterno e l'aria esterna che era stata risucchiata nel palloncino, esce di nuovo. In modo simile, quando espiriamo, il diaframma si rilassa e i polmoni espellono aria all'esterno).

Foto relative all'esperimento realizzato in classe

1. Alcuni alunni inseriscono il palloncino nella bottiglia.



2. *I bambini, a turno, sperimentano il modello realizzato.*



La combustione

Solo alla fine del Settecento gli scienziati compresero che l'aria è composta da diversi gas. Osservando il comportamento di una fiamma con una quantità di aria limitata a disposizione, essi scoprirono che i gas che compongono l'aria intervengono in vari modi nei processi di combustione.

Quando si accende un fuoco lo si alimenta soffiandovi sopra dell'aria, ma se si soffia sulla fiamma di una candela, questa si spegne!

Negli esperimenti seguenti scopriremo il perché...

3. Ossigeno e combustione

MATERIALE OCCORRENTE

- Un piatto fondo;
- un contenitore di vetro trasparente (più alto della candela);
- una candela;
- acqua;
- inchiostro;
- fiammifero.

PROCEDIMENTO

Fissiamo con qualche goccia di cera (o con della plastilina) la candela al piatto.

Mettiamo l'acqua nel piatto, versiamo qualche goccia d'inchiostro e poi accendiamo la candela. Copriamo la candela con il contenitore trasparente (tenendolo in verticale senza inclinarlo, in modo che non esca l'aria in esso contenuta) e appoggiamolo sul fondo del piatto.

OSSERVAZIONI

Dopo qualche istante la candela si spegne e il livello dell'acqua nel contenitore si alza.

La fiamma della candela, durante la combustione, ha consumato l'ossigeno dell'aria intrappolata nel contenitore; lo spazio lasciato libero dall'ossigeno è stato occupato dall'acqua.

Perché...

... la candela bruciando, consuma una parte dell'aria, l'ossigeno.

L'acqua, spinta dalla pressione esterna, entra nel barattolo occupando lo spazio lasciato libero dall'ossigeno, ma non può riempirlo tutto perché una parte dell'aria, prevalentemente costituita da azoto, lo occupa ancora.

Foto relative all'esperimento realizzato in classe

1. *I bambini fissano la candela al piatto utilizzando un pezzettino plastilina.*



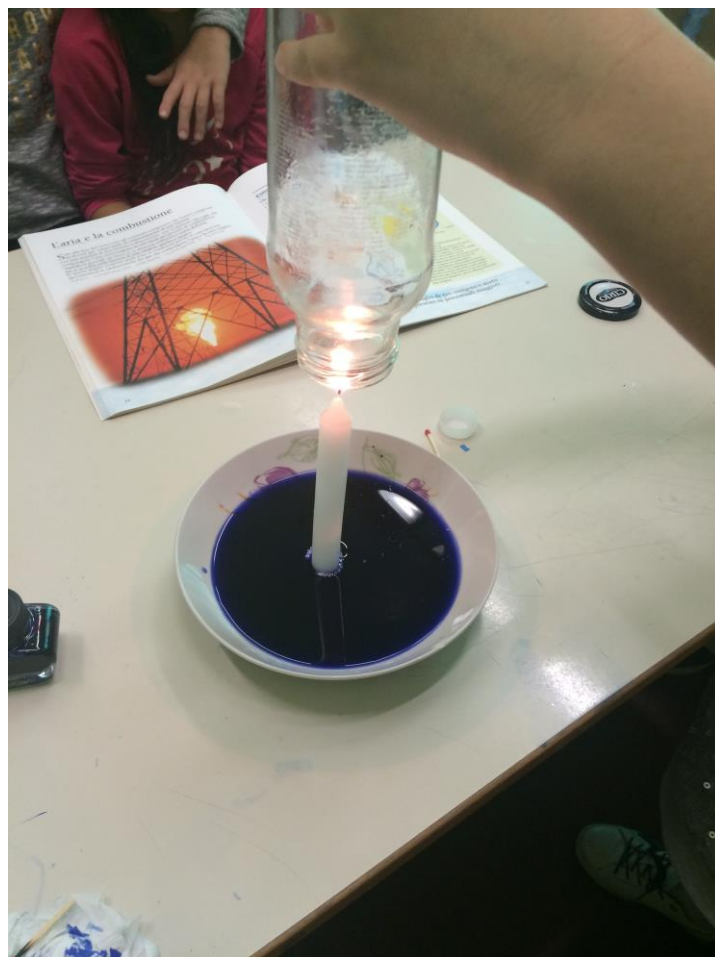
2. *Versano dell'acqua nel piatto e la colorano con qualche goccia d'inchiostro blu.*



3. *L'insegnante accende la candela.*



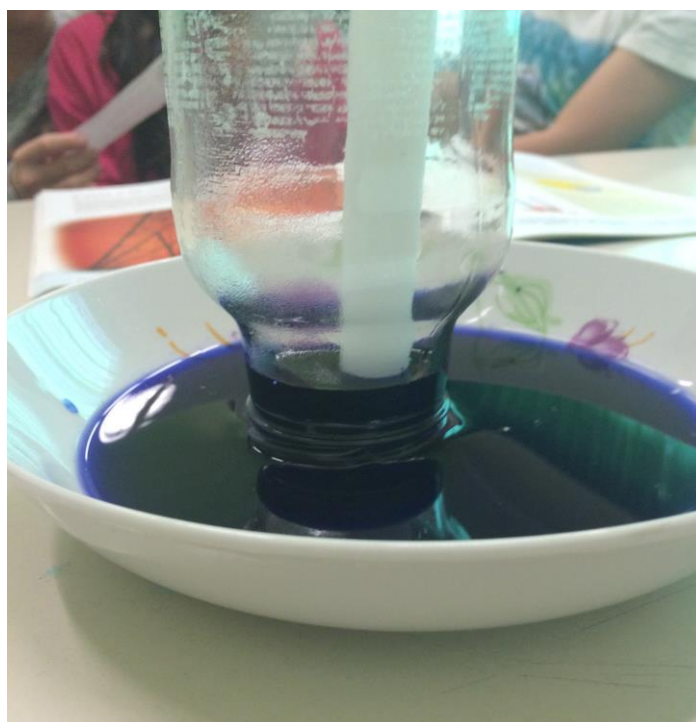
4. Una bambina copre, lentamente, la candela con il contenitore trasparente.



5. Dopo qualche secondo, la candela si spegne. L'acqua occupa il posto dell'ossigeno e sale verso l'alto.



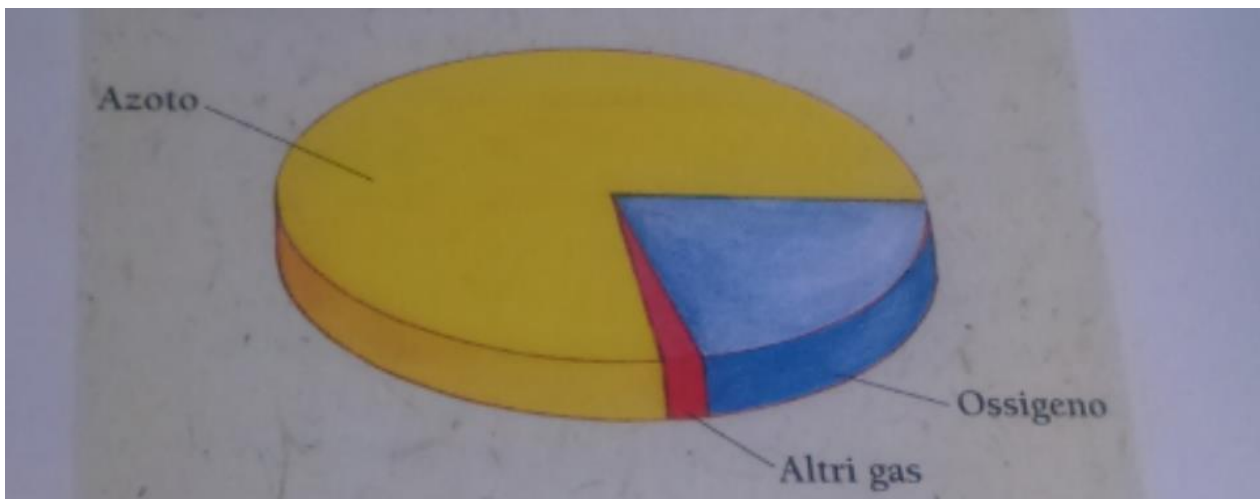
6. Ecco il risultato finale!



Approfondimento

La Composizione dell'aria

L'aria è composta da ossigeno (21%), azoto (78%), vapore acqueo, anidride carbonica e altri gas (1%). L'azoto è un gas inerte che non partecipa ai processi di combustione.



4. Un estintore ad anidride carbonica

MATERIALE OCCORRENTE

- Un piatto;
- un bicchiere;
- una candela;
- un fiammifero;
- un cucchiaino;
- aceto;
- bicarbonato di sodio;
- un rotolo di cartone;
- pongo.

PROCEDIMENTO

1. Fissiamo la candela al piatto e poi chiediamo ad un adulto di accenderla.
2. Mettiamo nel bicchiere un cucchiaino di bicarbonato di sodio e tre dita di aceto.
3. Quando nel bicchiere si formano delle bolle di gas, poniamo il rotolo di cartone a poca distanza dalla fiamma (attenzione a non avvicinarlo troppo) e incliniamo leggermente sopra di esso il bicchiere, come se dovessimo versare nel tubo l'aria contenuta nel bicchiere.

Cosa succede?

La fiamma si spegne.

OSSERVAZIONI

Le bolle di gas che abbiamo visto formarsi quando il bicarbonato e l'aceto sono entrati in contatto sono di anidride carbonica, che è più pesante dell'aria e quindi scende lungo il tubo sulla fiamma, allontanando così l'ossigeno e interrompendo la combustione.

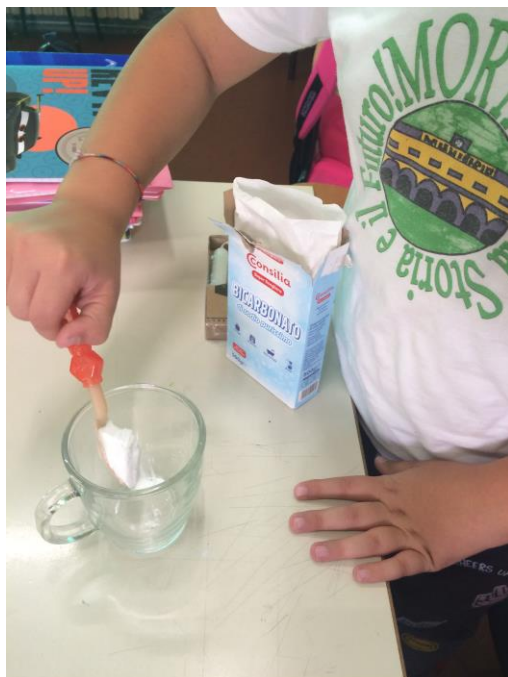
Anche gli estintori che vengono utilizzati per spegnere alcuni tipi di incendi, per esempio quelli originati da apparecchiature elettriche, contengono anidride carbonica.

Foto relative all'esperimento realizzato in classe

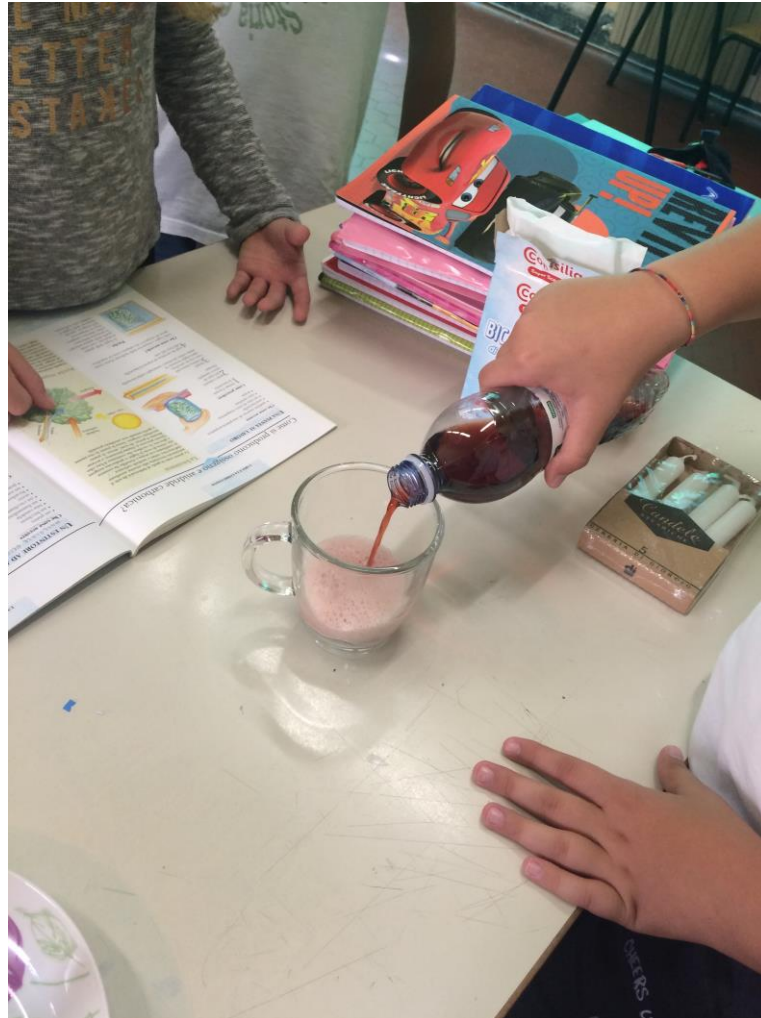
1. *L'insegnante accende la candela e la fissa al piatto, utilizzando la cera.*



2. *Un alunno mette un cucchiaino di bicarbonato nel bicchiere.*



3. *Un suo compagno aggiunge l'aceto.*



4. *I bambini avvicinano il bicchiere alla fiamma che pian piano si spegne.*



5. *Esperimento riuscito!*