



## Il Luna Park della Scienza consiglia questi esperimenti per le Scuole Medie Inferiori

Siamo talmente tanto abituati a vivere sotto il PESO dell'aria che finiamo spesso per dimenticarcelo!

Ed invece tutta l'aria che sta sopra le nostre teste pesa eccome!

Ci sono due semplici esperimenti che potete fare per avere un'idea di quanto sia "reale" la pressione atmosferica.

- ESPERIMENTO DELL' "ACQUA INCOLLATA AL BICCHIERE"

Riempite un bicchiere con acqua, fino all'orlo.

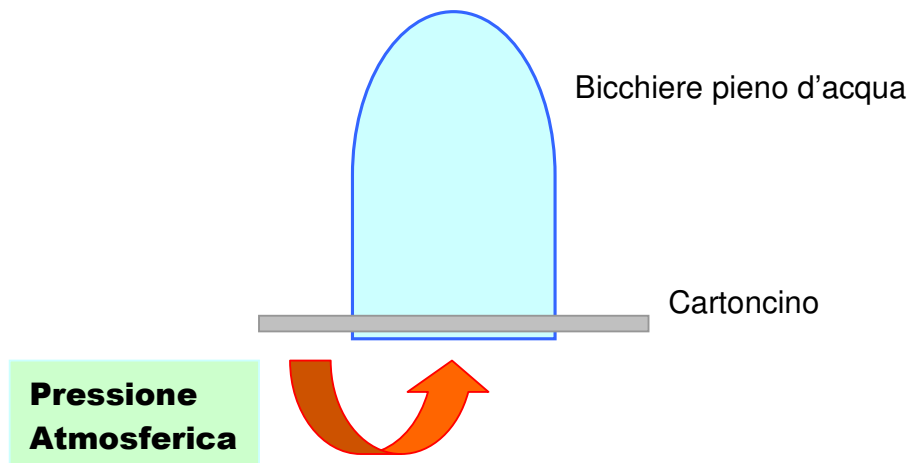
Poi copritelo con un cartoncino: una cartolina va benissimo.

Ora sollevate lentamente il bicchiere tenendo il cartoncino su di esso con l'altra mano.

Il momento più difficile... rovesciate velocemente il bicchiere (rivolgendo l'apertura verso il basso) continuando a tenere il cartoncino premuto su di esso.

Togliete la mano che tiene il cartoncino e... magia!

Sarà proprio la pressione dell'aria che ci circonda a tenere il cartoncino premuto contro il bicchiere, sollevando anche tutta l'acqua contenuta!!



- ESPERIMENTO DEL "GIORNALE PESANTE"

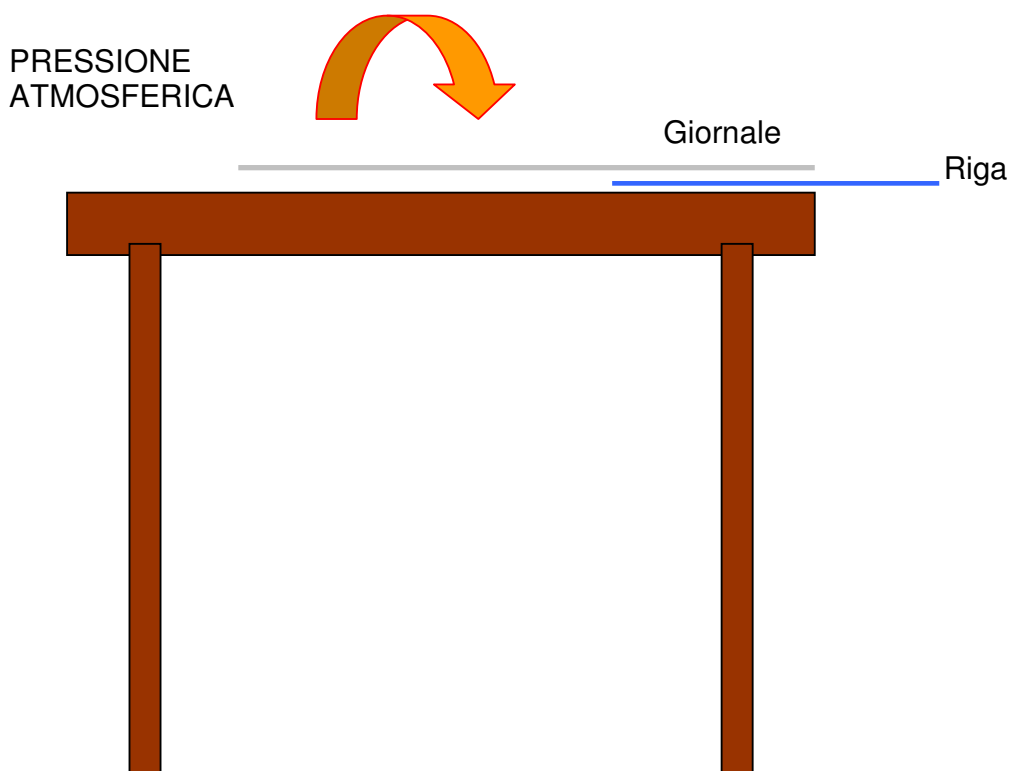
Mettete un'asticella (ad esempio una vecchia riga di plastica) sul tavolo, in modo tale da farne sporgere una parte (circa 10 cm).

Procuratevi un foglio di giornale e distendetelo sul tavolo, in modo da coprire tutta la parte di asticella appoggiata su di esso.

Assicuratevi che il foglio sia ben disteso (schiacciatelo con le mani).

Ora siete pronti!

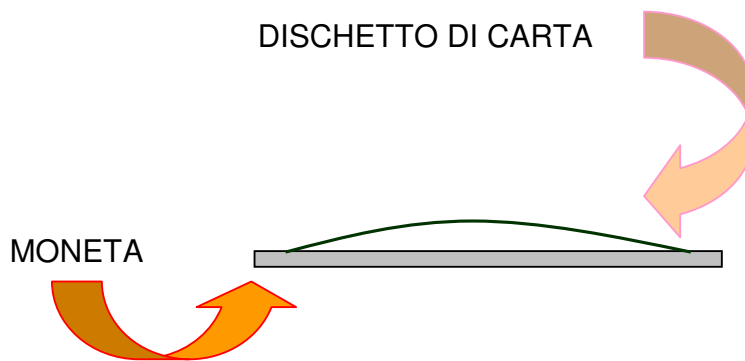
Provate a colpire la parte sporgente dell'asticella, dall'alto verso il basso... vi aspettate che il foglio sia catapultato via, vero?? Ed invece non sarà affatto così! L'aria presente sul foglio pesa ed ha molta più forza di voi... come se tanti elefanti fossero seduti sopra al giornale, tutti insieme!



A scuola ci hanno detto che l'accelerazione di qualsiasi corpo in caduta libera è la stessa. Ma questa affermazione non nasce dalla nostra esperienza quotidiana. Nella vita di tutti i giorni gli oggetti non cadono tutti alla stessa velocità. Se lasciamo cadere contemporaneamente una sferetta di acciaio e un foglio di carta, questi non arrivano a terra insieme! Il motivo va cercato nella resistenza dell'aria, che è diversa per i due corpi. Per aggirare la necessità di vedere che cosa succede nel vuoto, che non è sempre a portata di mano, provate ad eseguire il seguente esperimento! Questo vi darà la prova sperimentale che l'accelerazione di ogni corpo in caduta è la stessa!

- ESPERIMENTO DELLA "**CADUTA LIBERA**"

Questo esperimento è sorprendentemente semplice! Spesso si ritiene necessario disporre di un tubo dove è stato prodotto il vuoto e dove vengono introdotti di solito una piuma ed una sferetta di acciaio! Ma non è affatto necessario! Provate il seguente esperimento. Prendete un oggetto metallico, come una moneta o un medaglione, sopra mettete un dischetto di carta che non sporga dai bordi. Tenete la moneta orizzontale e poi lasciatela cadere. Che cosa osservate? Vedrete che la moneta ed il dischetto di carta che vi è appoggiato arrivano sul pavimento insieme. Se l'accelerazione applicata ai due corpi fosse diversa, la carta arriverebbe a terra dopo! Se però sospettate che sia la pressione dell'aria a tenere insieme la moneta e la carta, e la gravità non c'entri niente, provate incurvando leggermente la carta in modo che l'aria possa occupare l'interstizio fra carta e moneta; il risultato sarà esattamente lo stesso!

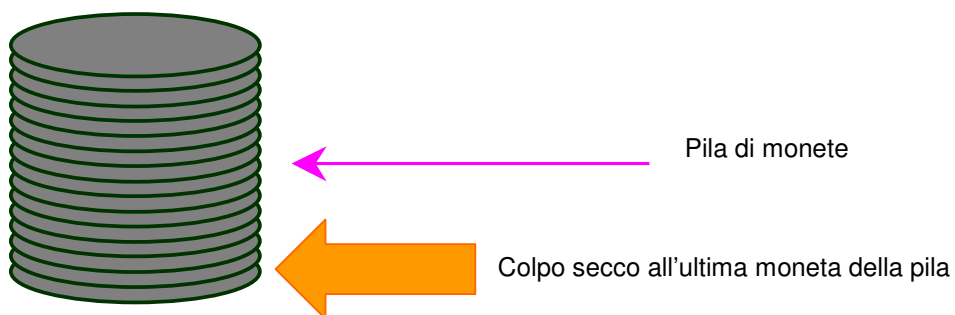
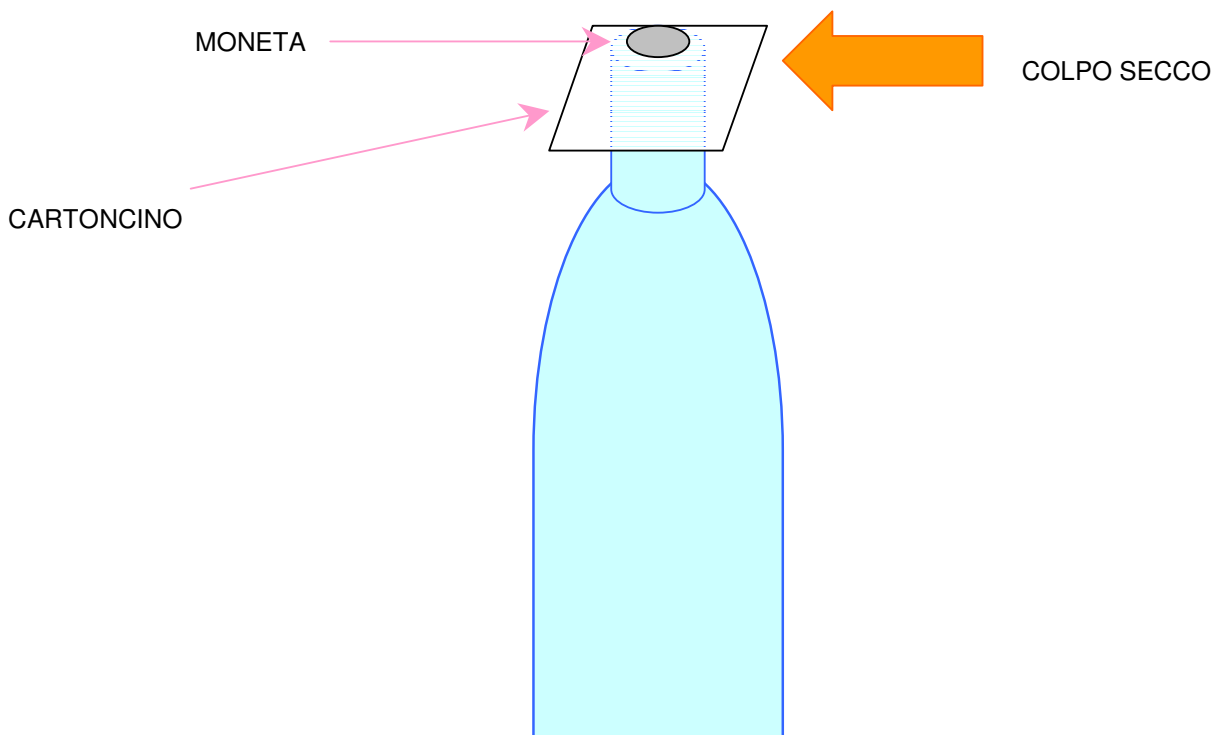


- LA "**BOTTIGLIA**" E LA "**MONETA**"

Avete mai visto questo gioco?

Si tratta di un gioco molto famoso nei salotti dell'800.

Mettete una monetina su un cartoncino (un biglietto da visita sarebbe ideale); sistemate poi il cartoncino appoggiato al collo di una bottiglia, avendo cura di far coincidere il centro della monetina con quello della bocca della bottiglia (Attenzione: perché l'esperienza riesca la monetina deve essere più piccola del collo della bottiglia!). Poi date un colpo secco al cartoncino col dito medio! La moneta cadrà nella bottiglia e non viene portata via dal cartoncino! Ma come è possibile?



Se il colpo è davvero repentino, allora è come se la moneta scivolasse sul cartoncino: Newton ci dice che ogni corpo tende a mantenere il suo stato di moto se nessuna forza è applicata al corpo. Newton chiama inerzia questa tendenza. In questo caso l'attrito fra cartoncino e moneta è molto debole perché il cartoncino viene spostato molto velocemente (come quando frenate repentinamente su una strada ghiacciata, la macchina parte via come se non aveste frenato affatto, ecco perché su un fondo bagnato o ghiacciato conviene sempre frenare gradualmente!): siccome quindi sulla moneta agisce una forza pressoché nulla, la moneta rimane ferma e... tolto il cartoncino non può che cadere nella bottiglia! La stessa cosa si può fare dando un colpo secco all'ultima moneta in basso di una pila di monete: se il colpo è davvero secco, l'ultima moneta viene sfilata senza "rompere" tutta la pila

- **"EPPUR SI MUOVE?"**

Ma davvero la Terra si muove intorno al proprio asse? O la Terra è ferma (d'altra parte sembra solo questione di punti di vista!) e tutti gli altri astri le ruotano attorno – compreso il Sole -? Certo, Copernico (1473-1543) col suo *De Revolutionibus Orbium Coelestium* e Galileo Galilei (1564-1642) ci hanno insegnato che è meglio pensare la Terra in moto attorno al Sole (e che forse poi noi uomini non eravamo così "importanti" da essere al centro del mondo!) e soprattutto attorno al proprio asse. Ma voi, sì, vi vedo dalla faccia, siete tipi molto scettici, e senz'altro avete bisogno di convincervi che è proprio così! Sapreste immaginare ad almeno tre esperimenti capaci di convincervi definitivamente che Copernico e Galileo avevano ragione e che quindi è proprio la Terra a girare attorno al proprio asse?

Supponiamo di poter viaggiare: allora potete misurare il vostro peso all'equatore e poi ad uno dei due poli (con una semplice bilancia). Il peso all'equatore è leggermente inferiore che al polo perché all'equatore parte della forza peso viene "usata" per farvi girare intorno all'asse della Terra, mentre al Polo non si ha alcuna rotazione e quindi non c'è bisogno di usare la forza peso per la rotazione! Quindi con una semplice bilancia avete dimostrato che la Terra gira su se stessa!

Non soddisfatti, fate questo esperimento: prendete un treno (fate il biglietto prima! Altrimenti vi fanno la multa!) diretto al polo Nord nell'emisfero boreale, partito dall'equatore – magari farete il viaggio con qualche bel leone! -. Se, come volete dimostrare, la terra ruota, la velocità ovest-est sarà massima all'equatore e diminuirà procedendo verso il polo. Ma il treno, per inerzia, tende a mantenere la velocità che ha e quindi si oppone a questa diminuzione di velocità: per cui, attenzione, tenderà a "scarrocciare" verso est. Le rotaie glielo impediscono, e quindi il binario di destra è sottoposto ad una "pressione" del treno maggiore di quello di sinistra; basterà quindi misurare questa pressione ed il gioco è fatto. Anche questa volta avete dimostrato che la terra gira su se stessa!

Proprio per togliervi ogni sfizio però, potete provare a lasciar cadere un oggetto in un pozzo verticale di una miniera (oppure da una bella ed alta torre, ma attenzione alle persone che passano sotto!): a 100m di altezza o profondità la deviazione dell'oggetto verso est rispetto alla verticale – che potete individuare con un filo a piombo- è di circa 2.2cm (se la terra fosse stata ferma non ci sarebbe stata alcuna deviazione rispetto alla verticale): questo avviene perché per effetto della rotazione della terra su se stessa la velocità dell'oggetto sulla cima della torre è leggermente diversa dalla velocità di dello stesso oggetto al suolo! E' proprio questa differenza di velocità che produce questa deviazione verso est rispetto alla verticale!

E' noto che quando ci specchiamo allo specchio non vediamo esattamente la nostra immagine, bensì un'immagine in cui la destra e la sinistra sono invertite: se questo vi sembra strano provate ad esempio a tenere un oggetto con la mano destra, ebbene l'immagine riflessa dallo specchio terrà lo stesso oggetto con la mano sinistra! E allora ci si può chiedere se è possibile vedere allo specchio la propria immagine esattamente come è nella realtà, ovvero vedere allo specchio esattamente l'immagine che gli altri vedono quando ci incontrano!

- GUARDARSI ALLO "SPECCHIO"

Se lo specchio scambia la destra con la sinistra, allora l'effetto complessivo di due specchi darà proprio l'effetto voluto: il primo specchio scambierà la destra con la sinistra, ma il secondo specchio scambierà a sua volta la destra con la sinistra e quindi il doppio scambio manterrà le direzioni originali!

E' sufficiente quindi che i raggi riflessi dal primo specchio siano a loro volta ri-riflessi dal secondo specchio; questa doppia riflessione può essere ottenuta ad esempio con la configurazione di specchi riportata in figura: il sistema di specchi è riportato in pianta per illustrare le direzioni dei raggi incidenti e riflessi.

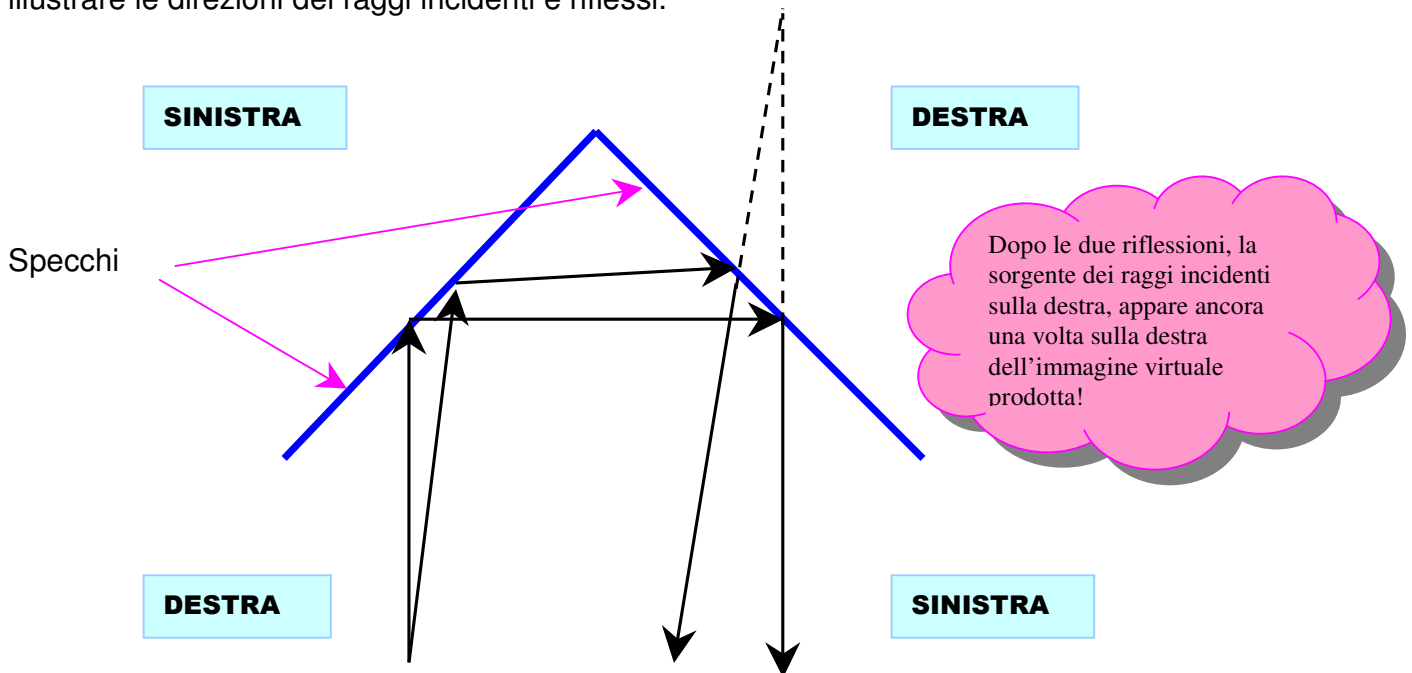


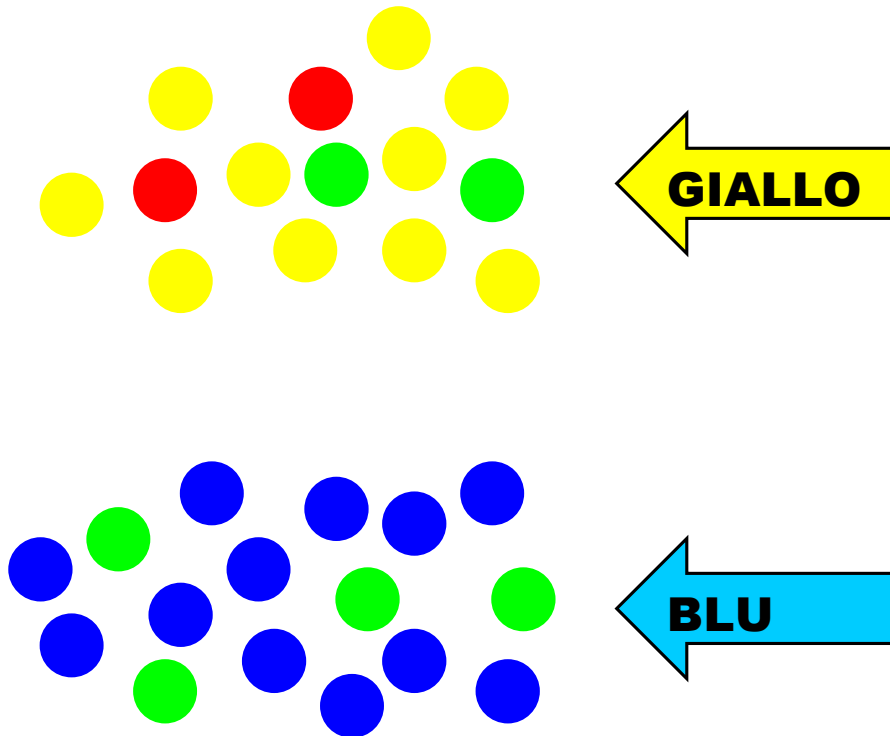
Fig: Due raggi incidenti provenienti dallo stesso punto a destra, appaiono provenienti sempre da destra nell'immagine prodotta dalla doppia riflessione.

Una delle prime cose che si imparano a scuola sui colori è che ad esempio mescolando il blu ed il giallo si può ottenere il verde. Ma stranamente, se proiettiamo su uno schermo una luce gialla ed una blu ottenute ad esempio con due filtri di gelatina, quello che vediamo è una luce bianca. Perché?

- UN PO' DI CHIAREZZA SUI "COLORI "

I pigmenti di uso corrente non sono puri. Per questo, ciò che appare all'occhio giallo è in realtà una miscela di pigmenti gialli, rossi e verdi, mentre ciò che all'occhio appare blu è una

miscela di pigmenti blu e verdi. In ciascuno dei due casi, tuttavia, il colore base è dominante, perciò i colori percepiti dall'occhio sono solo giallo e blu, rispettivamente.



Quando le due tinte sono mescolate insieme, quella gialla assorbe il blu e la tinta blu assorbe il rosso e il giallo, lasciando il solo colore verde libero che è l'unico colore comune alle due tinte.

I colori proiettati attraverso i filtri, invece, sono puri e se sono complementari tra loro, come il blu e il giallo o come il verde e il rosso, la luce risultante è bianca.

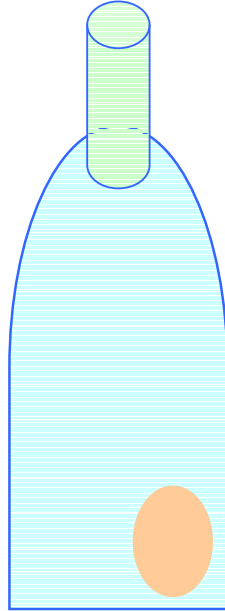
In altre parole, quando si mescolano tinte o paste pigmentate (tempere, pitture, acquerelli, inchiostri etc.) il colore finale è ottenuto per assorbimento. Quando invece si mescolano due luci, il colore risultante si ottiene come combinazione.

Mettere grossi oggetti in una bottiglia è sempre stato qualcosa che confina con l'arte. Sembra impossibile quanto far passare il celebre cammello nella cruna di un ago! Eppure vi sono varie tecniche diverse a seconda dell'oggetto da mettere in bottiglia. Il nostro problema riguarda un oggetto familiare: un uovo sodo. Come far entrare un uovo sodo in una bottiglia che ha il collo più piccolo dell'uovo stesso?

- **IL MISTERO DELL' "UOVO IN BOTTIGLIA".**

Il metodo è abbastanza semplice. Provatelo! Per prima cosa mettete nella bottiglia un pezzetto di carta, poi dovete darle fuoco facendo cadere dentro, ad esempio, un fiammifero acceso. Mentre la carta sta ancora bruciando, mettete sul collo della bottiglia l'uovo sodo, cui avete tolto il guscio in modo che sigilli la bottiglia. Il consumo di ossigeno conseguente alla combustione produce all'interno della bottiglia un certo grado di vuoto che "aspira" l'uovo

all'interno! Per non lasciare tracce del trucco usato, inserite dell'acqua nella bottiglia e lavate via le ceneri e togliete il fiammifero! Il gioco è fatto! Ma davvero finito? E se volessimo mettere nella bottiglia un uovo col guscio?



Beh! Basterà ammorbidire anche il guscio! Se un uovo sodo viene tutto il giorno ammorbidito nell'aceto il guscio diventa plastico! Quindi con lo stesso procedimento si può far entrare nella bottiglia l'uovo con il guscio! Infine sciacquando con acqua fresca, il guscio riprende la sua durezza ed il gioco è fatto!

Per approfondimenti e informazioni sulle attività del Luna Park della Scienza visita:  
**[www.lunaparkdellascienza.it](http://www.lunaparkdellascienza.it)**

---

**Italia in Miniatura**

Il Parco Tematico

[www.italiainminiatura.com](http://www.italiainminiatura.com)

47900 Viserba di Rimini (Rn), Via Popilia, 239 tel. 0541 736 777, fax 0541 732 203