**FLUIDODINAMICA**

**Suggerimenti generali:** questo banchetto richiede molta acqua e per questo è utile attrezzarsi con una bacinella: gli esperimenti che comportano il consumo di acqua possono essere eseguiti nella bacinella stessa in modo da riutilizzarla. In questo modo si riesce a limitare notevolmente il consumo di acqua (non è sempre semplice procurarsene, soprattutto in piazza). È molto utile attrezzarsi con scottex e pezze assorbenti per asciugare il banco.

**Graffette e tensione superficiale**

**Materiale** una scodella di plastica, una siringa, graffette e una forchetta (opzionale).

**Corrente Elettrica** No

**Acqua** Sì

**Costruzione e realizzazione** Versare l’acqua nella scodella fino a raggiungere l’orlo e poi poggiare le graffette sul pelo dell’acqua con delicatezza, ad esempio aiutandosi con la forchetta.

**Concetti fisici da trasmettere** Tensione superficiale dell’acqua

**Spiegazione dell’esperimento** Una volta che l’acqua ha raggiunto l’orlo della scodella, si versa delicatamente altra acqua aiutandosi con una siringa. La prima cosa che si vede è che la superficie dell’acqua non è piana bensì presenta un rigonfiamento al centro; questo permette di spiegare che l’acqua grazie ai forti legami (ponti ad idrogeno) tra i suoi costituenti tende a rimanere all’interno della scodella (le molecole tendo a non separarsi) anche se il volume di acqua supera quello che la scodella potrebbe contenere. A questo punto si fa vedere che la graffetta normalmente non galleggia ma se viene appoggiata delicatamente sull’acqua rimane in superficie. Si sottolinea che il fenomeno è differente da quello del galleggiamento, perché la graffetta rimane in superficie grazie al fenomeno di tensione superficiale. Per finire si può far osservare che la graffetta tende a cadere sempre verso i bordi del recipiente, a conferma del fatto che la superficie non è piana.

**Suggerimenti per la presentazione** Può risultare utile fare un paragone tra la superficie dell’acqua e un telone elastico ben teso: la graffetta non rompe il “telone”, ma lo piega solo.

**Tessera sul bicchiere**

**Materiale** un bicchierino di vetro (ad esempio quelli per i cicchetti), una tessera di plastica o un cartoncino rigido.

**Corrente Elettrica** No

**Acqua** Sì

**Costruzione e realizzazione** Versare l’acqua nel bicchierino fino all’orlo, poggiare la tessera (cartoncino) su quest’ultimo facendo attenzione che non rimanga aria all’interno del bicchiere e poi capovolgere i due facendo pressione sulla tessera perché rimanga attaccata al bicchiere.

**Concetti fisici da trasmettere** Pressione atmosferica

**Spiegazione dell’esperimento** Una volta che il bicchierino viene capovolto, si lascia la tessera e si fa vedere che essa non cade. Questa non cade nonostante la forza peso della stessa e dell’acqua all’interno del bicchierino la spingono verso la terra. Il motivo è la pressione atmosferica, che dal basso spinge la tessera verso l’alto, esercita una pressione maggiore di quella esercitata dall’acqua all’interno del bicchiere.

**Altro:** teoricamente l’esperimento non dovrebbe funzionare se all’interno del bicchiere rimane dell’aria perché la pressione atmosferica, in questo caso, insisterebbe sia dal basso verso l’alto che viceversa sul bicchiere. In realtà la cosa funziona anche in questo caso (provare per credere) e il motivo credo sia che l’aria in parte esce dal bicchiere quando si fa pressione con la tessera.

**Il tappo invisibile**

**Materiale** una bottiglina di plastica, una retina di plastica e una molla.

**Corrente Elettrica** No

**Acqua** Sì

**Costruzione e realizzazione** Attaccare la retina alla bocca della bottiglia e fissarla l’elastico.

**Concetti fisici da trasmettere** Pressione atmosferica e tensione superficiale.

**Spiegazione dell’esperimento** Versare l’acqua all’interno della bottiglia facendola passare per la retina e facendo notare essa riesce ad attraversarla, quindi capovolgere la bottiglia e far vedere che l’acqua non esce. Questo succede sia per la spinta causata dalla pressione atmosferica che per la tensione superficiale che oppone una resistenza all’attraversamento delle maglie della retina.

**Suggerimenti per la presentazione** è possibile mostrare che è necessaria la combinazione di entrambi i fenomeni affinché l’acqua non fuoriesca sottolineando che la retina è fondamentale (senza retina l’acqua esce sempre) e lo stesso vale per la pressione atmosferica (se si inclina solo parzialmente la bottiglia, permettendo così all’aria di entrare, l’acqua esce)

**Fontana**

**Materiale** una bottiglina di plastica.

**Corrente Elettrica** No

**Acqua** Sì

**Costruzione e realizzazione** Effettuare uno o più fori nella parte bassa della bottiglia, non troppo larghi.

**Concetti fisici da trasmettere** Pressione atmosferica e funzionamento di una fontana.

**Spiegazione dell’esperimento** Versare l’acqua all’interno della bottiglia e far notare che essa esce dai fori praticati. Quando è sufficientemente piena, mettere il tappo: l’acqua a questo punto smetterà di uscire dai fori. La spiegazione è che quando c’è il tappo la pressione atmosferica non spinge l’acqua fuori dai fori, ma solo dai fori verso l’interno.

**Suggerimenti per la presentazione** Aprire e chiudere più volte il tappo e spiegare che questo fenomeno è lo stesso alla base del funzionamento delle fontane.

**Diavoletto di Cartesio**

**Materiale** una bottiglina di plastica tipo quelle del latte da un litro (deve avere un’apertura abbastanza grande), dita di un guanto di plastica e rondelle di metallo (abbastanza più grande delle suddette dita).

**Corrente Elettrica** No

**Acqua** Sì

**Costruzione e realizzazione** Mettere una rondella all’interno del dito di plastica e disegnare una faccina da diavoletto su di esso con un pennarello indelebile.

**Concetti fisici da trasmettere** Principio di Archimede.

**Spiegazione dell’esperimento** Mettere il diavoletto all’interno della bottiglia piena d’acqua e far notare che galleggia, fare quindi pressione sulla bottiglia stessa per farlo andare a fondo. La spiegazione è che quando viene messo nella bottiglia è pieno d’aria e quindi galleggia; quando si fa pressione sulla bottiglia si fa in modo che parte dell’acqua entri nel diavoletto comprimendo l’aria e quindi aumentandone il peso a parità di volume.

**Suggerimenti per la presentazione** Può essere utile avere a disposizione più di un diavoletto in modo tale che uno rimane sempre nella bottiglia mentre l’altro viene utilizzato per mostrarlo al pubblico.

**Principio di estintore**

**Materiale** Aceto bianco, bicarbonato, una candela, un accendino e una scodella di plastica non troppo larga in modo tale da non disperdere l’anidride carbonica

**Corrente Elettrica** No

**Acqua** No

**Costruzione e realizzazione** Mettere la candela al centro della scodella e il bicarbonato intorno.

**Concetti fisici da trasmettere** Comburente di una combustione e prodotti delle reazioni chimiche.

**Spiegazione dell’esperimento** Accendere la candela con l’accendino e versare l’aceto sul bicarbonato. Questo genera una reazione chimica che ha come prodotto di reazione anidride carbonica. Questa, avendo un peso specifico maggiore dell’ossigeno, rimane all’interno della scodella togliendo il posto all’ossigeno. A questo punto la fiamma non avrà più ossigeno a disposizione (il comburente della combustione in questione) e quindi si spegne.

**Suggerimenti per la presentazione** Sottolineare che in commercio esistono estintori all’anidride carbonica e spiegare che il principio dietro il loro funzionamento è proprio quello di soffocare la fiamma togliendo l’ossigeno a sua disposizione.

**Altro** Non utilizzare né troppo aceto né troppo bicarbonato altrimenti la candela si bagna. Suggerisco di utilizzare aceto bianco e non di vino bianco che è più economico e non produce una puzza troppo forte.

**Pallina intrappolata**

**Materiale** Asciugacapelli e una pallina da ping pong.

**Corrente Elettrica** Sì

**Acqua** No

**Concetti fisici da trasmettere** Principio di Bernoulli (un fluido in moto esercita una pressione minore di uno statico)

**Spiegazione dell’esperimento** Accendere il phon rivolto verso l’alto e poggiare la pallina all’interno del suo flusso d’aria. Come prima cosa si nota che la mattina raggiunge un’altezza di equilibrio determinata dalla spinta dell’aria in movimento dal basso verso l’alto e dalla forza peso della stessa che la spinge verso terra. Successivamente muovendo il phon in direzione ortogonale a quella verticale si vede che la pallina rimane intrappolata all’interno del flusso di aria e non ne esce. Il motivo è che immediatamente intorno alla pallina c’era aria in movimento e quando essa cerca di uscire dal flusso d’aria in movimento risente di una pressione maggiore esercitata dall’aria non in movimento che la riporta sempre verso il centro del flusso.

**Vasi comunicanti**

**Materiale** 3 bottigline di plastica, cannucce e silicone.

**Corrente Elettrica** No

**Acqua** Sì

**Costruzione e realizzazione** Fare sulle bottiglie delle dimensioni prossime a quelle delle cannucce e collegarle a coppia tramite le quest’ultime. I fori possono essere fatti a diverse altezze in modo tale da mettere le cannucce in orizzontale o in obliquo, sbizzarritevi. Sigillare le cannucce alle bottiglie con del silicone. Per rendere il tutto più stabile le bottiglie possono essere attaccate ad una sbarretta di plastica rigida su cui poggiano e ad una all’altezza del collo delle bottiglie.

**Concetti fisici da trasmettere** Principio dei vasi comunicanti.

**Spiegazione dell’esperimento** L’esperimento consiste nella spiegazione del principio dei vasi comunicanti. Si riempiono le bottiglie e si fa vedere che una volta raggiunto il livello delle cannucce l’acqua inizia ad attraversare la cannuccia e ad entrare nella bottiglia comunicante. Si fa quindi notare che la condizione di equilibrio è quella in cui nelle bottiglie comunicanti viene raggiunto lo stesso livello d’acqua. Si può far vedere che, se sulla bottiglia viene posto il tappo e i fori sono ben sigillati, l’acqua non passa nonostante il livello superi quello della cannuccia a causa dell’aria che è all’interno della bottiglia e che non può uscire (aprendo e chiudendo il tappo si ha un simpatico effetto fontana che solitamente piace molto). Sempre sfruttando i tappi, si può chiudere la bottiglia centrale e far passare l’acqua direttamente dalla prima alla terza (principio di funzionamento degli acquedotti, vario il livello dell’acqua sfruttando il suo stesso peso e senza dispendio di energie).

**Suggerimenti per la presentazione** Questo esperimento è interessante ma spesso il principio dei vasi comunicanti è ben noto e quindi può risultare noioso. Il suggerimento è di cercare di realizzare strutture quanto più variegate è possibile (quella molto semplice a tre bottiglie qua presentata è solo un esempio, si può fare di molto meglio) e, in ogni caso, di non perdere troppo tempo sul principio in sé e far vedere quello che si riesce a fare aprendo o chiudendo le bottiglie, che solitamente stupisce di più.