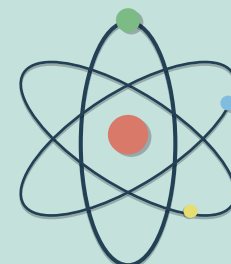
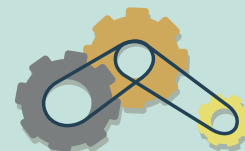
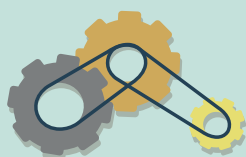
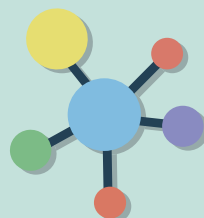
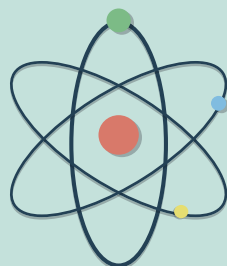
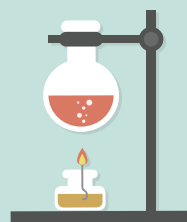
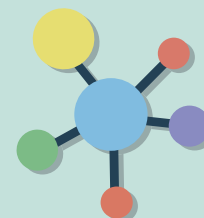
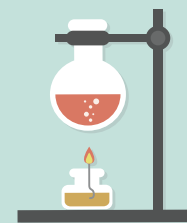


Umberto
BALUGANI

Sperimentiamo

Un pianeta
nelle tue mani

Scienze



**100 e più esperienze
di scienze**

Atlas

Ulteriori Contenuti digitali integrativi sono disponibili sul sito della Casa Editrice
www.edatlas.it

Umberto
BALUGANI

Sperimentiamo

**Un pianeta
nelle tue mani**

Scienze

**100 e più esperienze
di scienze**

Coordinamento redazionale: Bianca Rossi

Editing: Lelia Parisi

Correzione bozze: Federica Prina, Lelia Parisi

Coordinamento grafico: Massimiliano Micheletti

Progetto grafico: Massimiliano Micheletti

Copertina: Appears s.r.l., Massimiliano Micheletti, Linda Falabretti

Videoimpaginazione: Moreno Confalone

Coordinamento iconografico: Marco Cattaneo

Ricerca iconografica e disegni: Moreno Confalone

Referenze iconografiche: iStock by Getty Images: pag.1 Wittayayut; pag. 2 Samarskaya, MicroStockHub, numbeos, tumsasedgars, Toxitz, canyonos; pag. 17 DNY59, izusek, Branislav, Toxitz, chengyuzheng, Cunaplus_M.Faba; pag. 61 Vizerskaya; pag. 79 RugliG; pag. 86 juripozzi, GrishaL, Ekaterina79, john shepherd; pag. 100 AlessandroPhoto. Freepik.com; I.I.E.A.

Coordinamento digitale: Silvia Gadda

Produzione libro digitale e risorse online: Atlas s.r.l.; Oki Doki Film s.r.l. (video)

senzaLIBRO: Atlas s.r.l. (ideazione e produzione); Appears s.r.l. (ideazione e sviluppo); Appears s.r.l. (redazione contenuti)

In copertina: elaborazione grafica a partire da Kovalenko Oleg by Shutterstock.com

Autore: Umberto Balugani

Si ringrazia per la collaborazione il professor Cristian Golfarini.

Il marchio **Libro in Chiaro** mette in evidenza le qualità del libro di testo e con la **Carta d'Identità** – in modo semplice, immediato e trasparente – indica gli elementi di cui è composto, descrivendone gli aspetti qualitativi e quantitativi, la validazione del processo produttivo, le modalità di rapporto con l'utente e l'osservanza delle norme di legge etico-comportamentali. Scopri, con la Carta d'Identità, la storia di ogni libro visitando il sito della Casa Editrice.

L'accesso a tutti i contenuti digitali è riservato all'utente registrato, che ha accettato le relative condizioni generali di licenza d'uso riportate sul sito della Casa Editrice. Tale licenza non è trasferibile a terzi.

Il presente volume è conforme alle *Indicazioni Nazionali* e alle disposizioni ministeriali in merito alle caratteristiche tecniche e tecnologiche dei libri di testo.

Per fini esclusivamente didattici, nei volumi a stampa e relativi supporti vengono indicati link a siti internet di terze parti.

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale o parziale, con qualsiasi mezzo (compreso i microfilm e le copie fotostatiche) sono riservati per tutti i Paesi.

Informazioni per studenti non vedenti, ipovedenti, disabili motori o con disturbi specifici dell'apprendimento sul sito www.edatlas.it/supporto/domande-frequenti

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5 della legge 22 aprile 1941, n. 633.

Le riproduzioni diverse da quelle sopra indicate (per uso non personale - cioè, a titolo esemplificativo, commerciale, economico o professionale - e/o oltre il limite del 15%) potranno avvenire solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da EDISER Srl, società di servizi dell'Associazione Italiana Editori, attraverso il marchio CLEARedi Centro Licenze e Autorizzazioni Riproduzioni Editoriali. Informazioni: www.clearedi.org

Proprietà letteraria riservata.

La casa editrice ATLAS opera con il Sistema Qualità conforme alla nuova norma UNI EN ISO 9001:2015 certificato da IIP CERTICARGRAF

© Copyright 2020 - Istituto Italiano Edizioni Atlas

Via Crescenzi, 88 – 24123 Bergamo – Tel. 035.249711 – Fax 035.216047 – www.edatlas.it

Stampa: Errestampa, Orio al Serio (Bergamo)

Prima edizione: Gennaio 2020

Ristampa	Anno
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	20 21 22 23 24 25



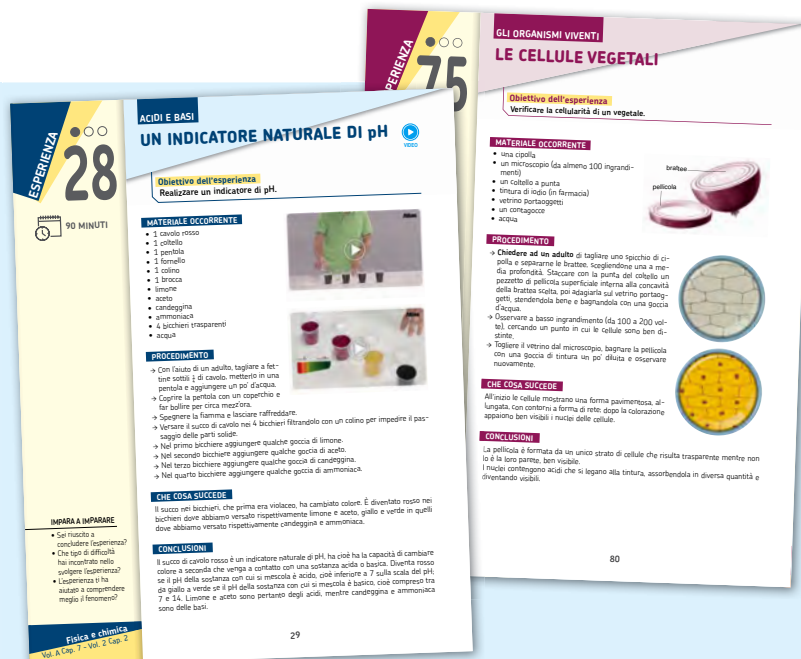
Questo libro è stampato
su carta che rispetta le foreste

eBook+

Nel corso del volume



Sperimentiamo è un'opera mista: la versione a stampa si integra con la **versione digitale eBook+** per approfondire, sperimentare e imparare con l'interazione e la multimedialità.



+ MULTIMEDIALE

Un libro di testo digitale arricchito da audio, video, approfondimenti, gallerie di immagini e link.

+ INTERATTIVO

Integra gli esercizi interattivi direttamente nel testo digitale, per un'immediata verifica.

+ COINVOLGENTE

Aiuta a comprendere e approfondire il testo, rendendo l'apprendimento più attivo e divertente.

+ ACCESSIBILE

Un libro ad Alta Accessibilità: puoi ascoltare i testi, scorrerli in formato liquido e personalizzarli.



senza LIBRO

LA APP DI ATLAS PER IMPARARE GIOCANDO

10 minuti prima di cena o sull'autobus? In sala d'attesa dal dentista o tra una materia e l'altra? Quando sei senza libro, gioca e allenati con la app di Atlas! **senzaLIBRO** è un applicativo per **tablet** e **smartphone** per studiare **in sintonia con le tue abitudini e i tuoi ritmi quotidiani**.

Facilissima da usare



senzaLIBRO è una app **facilissima da usare**. Funziona su tablet e smartphone di tutte le marche e per usarla bastano 3 mosse.

- 1 Scarica la app **senzaLIBRO** dallo store.
- 2 Fotografa la copertina di questo libro.
- 3 Accedi a **tutte le risorse liberamente**, senza bisogno di login o password.



STRUTTURA DEL VOLUME

SPERIMENTIAMO È... *come si fa a spostare un oggetto senza toccarlo? Come funziona una mongolfiera? Come può una sostanza essere liquida e solida al tempo stesso? Perché un pezzetto di cera galleggia in un bicchiere d'acqua ma affonda in un bicchiere riempito con alcol? Tra un foglio disteso e uno appallottolato, lanciati dalla stessa altezza, quale tocca terra per primo? Se metto in una vaschetta d'acqua una palla di plastilina e un vasetto fatto con la stessa plastilina, quale dei due oggetti galleggia? Se lascio una pianta in casa completamente al buio per un mese che cosa succede?*

Con le **100 e più esperienze** proposte, tutte collaudate dall'autore, potrai guardare il mondo che ti circonda con gli occhi dello scienziato, comprendere meglio i fenomeni della natura, scoprire l'affascinante mondo della fisica, della chimica e della biologia, guardare da vicino la meravigliosa macchina del corpo umano, anche grazie a video coinvolgenti.

Grado di difficoltà

Il numero di pallini segnala il grado di difficoltà di un'esperienza.

Tempo

Viene segnalato il tempo di esecuzione/attesa richiesto da un'esperienza.

Impara ad imparare

Queste domande ti aiuteranno a fare il punto, una sorta di pit stop, di autovalutazione sull'esperienza in generale.

Capitoli di riferimento

Per ogni esperienza è indicato il capitolo nel quale viene trattato l'argomento/ il fenomeno cui fa riferimento l'esperienza.

Video

Per alcune esperienze significative nell'eBook+ è disponibile il video, grazie al quale è possibile seguirne direttamente lo svolgimento, prima di sperimentarlo.

Obiettivo dell'esperienza

Spiega, esplicita che cosa si vuole osservare/provare/dimostrare attraverso l'esperienza.

Procedimento

Il procedimento è scandito in fasi distinte per facilitarne l'esecuzione.

Che cosa succede

Descrive i risultati che si ottengono/si osservano o si possono ottenere.

Conclusioni

Illustra la spiegazione scientifica del fenomeno.

ACIDI E BASI

UN INDICATORE NATURALE DI pH

ESPERIENZA 28 90 MINUTI

Obiettivo dell'esperienza
Realizzare un indicatore di pH.

MATERIE OCCORRENTE

- 1 cavolo rosso
- 1 coltello
- 1 pentola
- 1 fornello
- 1 colino
- 1 brocca
- limone
- aceto
- candeggina
- ammoniaca
- 4 bicchieri trasparenti
- acqua

PROCEDIMENTO

- Con l'aiuto di un adulto, tagliare a fettine sottili $\frac{1}{2}$ di cavolo, metterlo in una pentola e aggiungere un po' d'acqua.
- Coprire la pentola con un coperchio e far bollire per circa mezz'ora.
- Spegnerne la fiamma e lasciare raffreddare.
- Versare il succo di cavolo nei 4 bicchieri filtrandolo con un colino per impedire il passaggio delle parti solide.
- Nel primo bicchiere aggiungere qualche goccia di limone.
- Nel secondo bicchiere aggiungere qualche goccia di aceto.
- Nel terzo bicchiere aggiungere qualche goccia di candeggina.
- Nel quarto bicchiere aggiungere qualche goccia di ammoniaca.

CHE COSA SUCCUDE

Il succo nei bicchieri, che prima era incolore, ha cambiato colore. È diventato rosso nei bicchieri dove abbiamo versato rispettivamente limone e aceto, giallo e verde in quelli dove abbiamo versato rispettivamente candeggina e ammoniaca.

CONCLUSIONI

Il succo di cavolo rosso è un indicatore naturale di pH, ha cioè la capacità di cambiare colore a seconda che venga a contatto con una sostanza acida o basica. Diventa rosso se il pH della sostanza con cui si mescola è acido, cioè inferiore a 7 sulla scala del pH; da giallo a verde se il pH della sostanza con cui si mescola è basico, cioè compreso tra 7 e 14. Limone e aceto sono pertanto degli acidi, mentre candeggina e ammoniaca sono delle basi.

Fisica e chimica
Vol. A Cap. 7 - Vol. 2 Cap. 2

29

FISICA E CHIMICA

La materia intorno a noi

Vol. A Cap.2 - Vol.1 Cap.2

1. L'elasticità della materia
2. Viscosità e adesione
3. Il liquido non newtoniano

L'aria

Vol. A Cap.3 - Vol.1 Cap.3

4. La pressione dell'aria sui liquidi

L'acqua

Vol. A Cap.4 - Vol.1 Cap.4

5. La pressione dei liquidi
6. La fontana di Erone
7. Il galleggiamento di solidi nei liquidi
8. Liquidi a differente densità
9. La stratificazione dei liquidi
10. La forza di coesione dell'acqua e la tensione superficiale
11. La diffusione per capillarità



Il calore e la temperatura

Vol. A Cap.5 - Vol.1 Cap.5

12. Calore e temperatura
13. Il calore specifico
14. La curva di riscaldamento dell'acqua
15. Condensazione e brinamento
16. Conduttori e isolanti del calore
17. Temperatura e diffusione nei liquidi
18. La dilatazione termica dei liquidi
19. La dilatazione termica dei gas
20. Costruire una mongolfiera

Lo studio delle sostanze

Vol. A Cap.6 - Vol.2 Cap.1

21. Dividere i colori con la forza dell'acqua
22. Tecniche di separazione dei miscugli eterogenei
23. La separazione delle sostanze per distillazione



Le trasformazioni delle sostanze

Vol. A Cap.7 - Vol.2 Cap.2

24. La formazione di anidride carbonica
25. La formazione dell'ossido di ferro
26. La reazione di spostamento
27. La chimica del cemento
28. Un indicatore naturale di pH



Il moto dei corpi: la cinematica

Vol. A Cap.9 - Vol.2 Cap.4

29. Il moto rettilineo uniforme

30. Il moto uniformemente accelerato
31. La caduta libera di corpi a parità di peso
32. La caduta di corpi in assenza di attrito

Le forze e l'equilibrio: la statica

Vol. A Cap.10 - Vol.2 Cap.5

33. La risultante delle forze
34. La pressione nei solidi
35. La distribuzione della forza
36. La spinta di Archimede (1)
37. La spinta di Archimede (2)
38. Equilibrio su un punto di appoggio
39. La ricerca del baricentro
40. Equilibrio e base d'appoggio
41. La torre di equilibrio

Le forze e il movimento: la dinamica

Vol. A Cap.11 - Vol.2 Cap.6

42. Il primo principio della dinamica o principio di inerzia (1)
43. Il primo principio della dinamica o principio di inerzia (2)
44. La reazione che annulla l'azione



Il lavoro e l'energia

Vol. A Cap.12 - Vol.2 Cap.7

45. Le leve di primo genere
46. Il trasferimento di energia cinetica

L'elettricità

Vol. A Cap.13 - Vol.3 Cap.1

47. L'elettricità statica
48. La bottiglia di Leida
49. La pila di Volta
50. L'effetto termico della corrente



Il magnetismo e l'elettromagnetismo

Vol. A Cap.14 - Vol.3 Cap.2

51. La magnetizzazione per strofinio
52. Linee di forza magnetiche
53. L'elettrocalamita

Il suono

Vol. A Cap.15 - Vol.3 Cap.3

54. Le vibrazioni sonore
55. La velocità del suono e l'eco

La luce

Vol. A Cap.16 - Vol.3 Cap.4

56. La riflessione totale della luce
57. La camera oscura
58. Le immagini capovolte



SCIENZE DELLA TERRA

L'idrosfera

Vol. B Cap.2- Vol.1 Cap.7

59. Come si formano le nuvole


L'atmosfera e il clima

Vol. B Cap.3- Vol.1 Cap.8

60. Costruire un barometro
61. Costruire un pluviometro
62. Costruire un anemometro

La litosfera: il suolo

Vol. B Cap.4- Vol.1 Cap.9

63. La capillarità dei terreni
64. Suoli e permeabilità all'acqua 
65. L'azione dei lombrichi nel suolo
66. Prova di sedimentazione


La litosfera: rocce e minerali

Vol. B Cap.5- Vol.3 Cap.5

67. La formazione di stalattiti
68. La formazione di una roccia sedimentaria

Dinamica ed evoluzione della Terra

Vol. B Cap.7- Vol.3 Cap.7

69. La tettonica a zolle 
70. La magnetosfera terrestre

Il pianeta Terra e il suo satellite Luna

Vol. B Cap.8- Vol.3 Cap.8

71. Rotazione e forza centrifuga
72. I moti sincroni della Luna
73. Le fasi lunari
74. Fasi lunari ed eclissi

GLI ESSERI VIVENTI

Gli organismi viventi

Vol. C Cap.1- Vol.1 Cap.10

75. Le cellule vegetali

La diversità dei viventi

Vol. C Cap.3- Vol.1 Cap.12

76. La fermentazione alcolica 


Il regno dei protisti e dei funghi

Vol. C Cap.4- Vol.1 Cap.13

77. La produzione di ossigeno nelle alghe
78. Microrganismi mobili
79. La dispersione delle spore
80. La coltivazione di muffe

Il regno delle piante

Vol. C Cap.5- Vol.1 Cap.14

81. Stomi al microscopio
82. Cromatografia della clorofilla
83. La traspirazione delle piante 
84. L'osmosi nei vegetali
85. Il turgore delle foglie nelle piante erbacee
86. Geotropismo negativo
87. Geotropismo positivo
88. Fototropismo
89. Il ruolo della luce nella crescita delle piante

Evoluzione e riproduzione delle piante

Vol. C Cap.6- Vol.1 Cap.15

90. La moltiplicazione per talea
91. La germinazione
92. Emissione di anidride carbonica durante la germinazione

L'ecologia


Vol. C Cap.10- Vol.2 Cap.8

93. La piramide ecologica

IL CORPO UMANO


Il movimento e il sistema muscolare

Vol. D Cap.2- Vol.2 Cap.11

94. L'apparato locomotore 


Il sistema scheletrico

Vol. D Cap.3- Vol.2 Cap.12

95. Anatomia delle ossa 
96. Analisi delle ossa


La nutrizione e l'apparato digerente

Vol. D Cap.4- Vol.2 Cap.13

97. L'ossidazione degli alimenti
98. Individuare l'amido negli alimenti
99. Individuare i grassi negli alimenti
100. Digestione ed energia che otteniamo dal cibo 

L'apparato respiratorio

Vol. D Cap.5- Vol.3 Cap.14

101. La respirazione polmonare 

La percezione e i recettori di senso

Vol. D Cap.9- Vol.3 Cap.12

102. I recettori nervosi della pelle
103. La percezione della temperatura
104. Il punto cieco dell'occhio
105. La persistenza retinica delle immagini



FISICA E CHIMICA



5 MINUTI

L'ELASTICITÀ DELLA MATERIA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la capacità dei corpi di deformarsi.

MATERIALE OCCORRENTE

- una gomma
- plastilina (lavorata e scaldata con le mani a formare una palla)
- un elastico
- una pompa da bicicletta
- una piccola molla ricavata smontando una penna
- una biglia di vetro

PROCEDIMENTO

- Schiacciare la gomma e la plastilina con le dita.
- Tendere un elastico, poi rilasciarlo.
- Azionare la pompa della bicicletta tenendo tappata la bocchetta finale, poi rilasciare la maniglia.
- Schiacciare la molla tra le dita e rilasciarla.
- Far rimbalzare la biglia sul pavimento da poca altezza e altrettanto fare con la plastilina, lanciandola in aria e lasciandola cadere sul pavimento.

CHE COSA SUCCEDDE

Tutti i materiali (aria, nel caso della pompa) si deformano, ma solo la plastilina non ritorna alla condizione iniziale.

CONCLUSIONI

La gomma, l'elastico, l'aria nella pompa e la piccola molla sono esempi di corpi elastici, in quanto possono deformarsi se sottoposti all'azione di una forza ma riacquistano la forma iniziale quando cessa l'azione della forza. Anche la biglia, apparentemente rigida, rimbalzando dimostra una certa elasticità dovuta a schiacciamento e distensione successiva, come farebbe un pallone; ciò non è possibile con la plastilina che, una volta deformata, non ritorna più alla condizione di partenza, quindi non può essere considerata un materiale elastico.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?





5 MINUTI

VISCOSITÀ E ADESIONE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la viscosità dei corpi.

PREMESSA

La caratteristica dei liquidi è la **fluidità**, ossia la capacità delle particelle di un liquido di "scorrere" le une sulle altre. La **viscosità**, invece, è una proprietà della materia che rallenta lo scorrimento delle particelle di un liquido ed è dovuta al fatto che all'interno del fluido gli strati vicini oppongono resistenza allo scorrimento reciproco. Per esempio, il miele scorre da un contenitore inclinato molto più lentamente dell'acqua perché è più viscoso.

MATERIALE OCCORRENTE

- due bottigliette uguali di plastica rotonde da mezzo litro, vuote, con tappo
- mezzo litro di sapone liquido concentrato (o shampoo o detersivo liquido)
- cartone robusto (o una tavoletta di legno)
- alcuni libri
- un imbuto

PROCEDIMENTO

- Creare un piano inclinato lungo almeno 50 cm con il cartone, utilizzando sotto un lato 2 o 3 libri.
- Utilizzando l'imbuto, riempire completamente la prima bottiglietta con il sapone liquido e tapparla.
- Farla rotolare sul piano inclinato.
- Fare rotolare ora la seconda bottiglietta vuota.
- Riempire quasi per metà con il sapone liquido la seconda bottiglietta e farla rotolare.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

CHE COSA SUCCEDDE

La bottiglietta piena e quella vuota rotolano più o meno alla stessa velocità, mentre la bottiglietta mezza piena rotola a fatica, lentamente e a scatti.

CONCLUSIONI

Mentre la bottiglietta piena e quella vuota risultano uniformi, quella mezza piena subisce un rallentamento dovuto all'adesione del liquido denso alle pareti (come si può facilmente osservare); questo liquido, proprio perché denso, tende a muoversi lentamente nella bottiglietta, rimanendo sempre nella parete a monte della bottiglia e quindi frenandone la discesa. Se, anziché riempire a metà la bottiglietta con il sapone liquido, lo facciamo con l'acqua, liquido assai meno denso e meno vischioso, la bottiglia rotolerà velocemente.



10 MINUTI

LE PROPRIETÀ DEI FLUIDI

IL LIQUIDO NON NEWTONIANO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il comportamento di un liquido non newtoniano.

PREMESSA

Un fluido non newtoniano è un fluido la cui **viscosità** (vedi Premessa all' Esperienza 2) cambia a seconda della forza tangenziale o parallela, detta "sforzo di taglio", che viene a esso applicata. Un fluido non newtoniano, cioè, si comporta quasi come un solido se sottoposto a una forza improvvisa, mentre mantiene le caratteristiche di un liquido (molto viscoso) se la forza è regolare e continuata.

MATERIALE OCCORRENTE

- una scatola di amido di mais o amido di patate*
- un'ampia vaschetta
- un cucchiaino metallico
- acqua

PROCEDIMENTO

- Versare tutto il contenuto della scatola nella vaschetta.
- Aggiungere acqua un po' per volta, mescolando lentamente finché l'impasto raggiunge una consistenza densa paragonabile a quella di una polenta.
- Provare a mescolare prima lentamente poi velocemente l'impasto.
- Affondare lentamente il pugno della mano nell'impasto, poi estrarlo; provare poi a dare un pugno all'impasto.
- Prendere un po' di impasto e con le mani formare una pallina, lasciandola scivolare sulla mano.
- Immergere le dita di una mano fino in fondo all'impasto, poi sollevare rapidamente la mano.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

CHE COSA SUCCEDDE

Più velocemente si cerca di mescolare con il cucchiaino e più questo viene frenato. Un pugno dato all'impasto non riesce a penetrare. La pallina formata tra le mani si "scioglie" appena si interrompe il movimento. Si riesce a sollevare per un attimo tutta la vaschetta, se le dita sono completamente immerse nell'impasto.

CONCLUSIONI

Le particelle di amido bagnato hanno una notevole coesione e quando vengono colpite da una forza improvvisa si ammassano, diventano molto dure e si comportano come un solido, non facendo penetrare la mano; se, invece, la forza è poco intensa, regolare e continuata, si comportano come un liquido.

* L'amido può essere riutilizzato, stendendolo su un vassoio di plastica, lasciandolo seccare.



1 MINUTO

LA PRESSIONE

LA PRESSIONE DELL'ARIA SUI LIQUIDI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la pressione dell'aria sui liquidi.

MATERIALE OCCORRENTE

- una bottiglia di vetro
- un bicchiere
- acqua o altro liquido

PROCEDIMENTO

- Riempire completamente la bottiglia con l'acqua e capovolgerla rapidamente nel bicchiere vuoto, facendo attenzione a tenere la bocca della bottiglia vicino al fondo del bicchiere, ma senza toccarlo.
- Mantenere questa posizione.
- Quindi, alzare leggermente la bottiglia, mantenendo sempre il collo all'interno del bicchiere, tenendola verticalmente in questa posizione.

CHE COSA SUCCEDDE

Quando l'acqua ha riempito il bicchiere fino a toccare la bocca della bottiglia, la discesa dell'acqua si ferma; alzando un po' la bottiglia con il collo appena fuori dall'acqua, quest'ultima scende ancora un po', ma subito si ferma di nuovo, mentre una bolla d'aria sale nella bottiglia.

CONCLUSIONI

Appena si capovolge la bottiglia, un po' di acqua scende nel bicchiere, lasciando più spazio dentro la bottiglia e quindi creando una diminuzione di pressione interna; pertanto la pressione dell'aria esterna vince, impedendo all'acqua del bicchiere di salire e quindi all'acqua della bottiglia di scendere. Non appena però si dà la possibilità all'aria di penetrare nella bottiglia, sollevandone un po' la bocca, altra acqua può scendere, finché non si ripete la condizione precedente.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



5 MINUTI

LA PRESSIONE

LA PRESSIONE DEI LIQUIDI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la pressione all'interno dei liquidi.

MATERIALE OCCORRENTE

- una bottiglia di plastica
- un vassoio ampio
- un paio di forbici appuntite
- nastro adesivo (meglio giallo da carrozzieri, in ferramenta)
- acqua

PROCEDIMENTO

- **Con l'aiuto di un adulto** praticare con la punta delle forbici due file di fori circolari sulla bottiglia del diametro di almeno uno stuzzicadenti: la prima fila a diverse altezze ma in direzione un po' diagonale e la seconda fila tutti alla stessa altezza attorno alla base della bottiglia.
- Chiudere i fori in verticale con un pezzo di nastro adesivo e quelli in orizzontale con un altro pezzo.
- Riempire completamente la bottiglia di acqua poi togliere il nastro verticale.
- A bottiglia quasi vuota, asciugare l'esterno e rimettere il nastro sui fori verticali, riempire ancora e togliere il nastro orizzontale.



CHE COSA SUCCEDDE

Dai fori in verticale escono degli zampilli tanto più forti quanto più sono bassi, mentre da quelli in profondità escono zampilli della stessa forza.

CONCLUSIONI

La pressione dell'acqua (forza degli zampilli) dipende dalla profondità poiché gli strati d'acqua più profondi ricevono il peso (pressione) di quelli sovrastanti.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



15 MINUTI

LA PRESSIONE

LA FONTANA DI ERONE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il funzionamento della fontana di Erone.

MATERIALE OCCORRENTE

- due bottiglie uguali da 1,5 litri
- un sostegno di media altezza (tavolino o scatolone)
- un tubetto di gomma
- un tubetto rigido di plastica
- una cannuccia da bibita con snodo
- plastilina
- un imbuto
- acqua

PROCEDIMENTO

- Riempire d'acqua una bottiglia e metterla sopra al tavolino.
- Con la plastilina formare un tappo in cui infilare l'estremità del tubetto di gomma e la cannuccia, mantenuta con lo snodo al di fuori.
- Chiudere ermeticamente la bottiglia con questo tappo.
- Inserire l'altra estremità del tubetto di gomma e il tubetto rigido di plastica all'interno dell'altra bottiglia facendo ancora un tappo con la plastilina. Appoggiare quest'ultima bottiglia più in basso rispetto alla precedente.
- Fissare all'estremità del tubetto rigido un imbuto sempre utilizzando la plastilina, come nel disegno.
- Versare lentamente una caraffa di acqua nell'imbuto finché non inizia a uscire uno zampillo d'acqua dalla cannuccia nella prima bottiglia e dirigere quest'ultimo verso la bocca dell'imbuto cosicché lo zampillo continui a riempirlo.

CHE COSA SUCCEDDE

Lo zampillo esce autonomamente finché la bottiglia in basso non si è completamente riempita di acqua.

CONCLUSIONI

L'acqua versata inizialmente comprime l'aria nella bottiglia bassa che preme l'acqua nella bottiglia alta facendola uscire dalla cannuccia; quest'acqua, a sua volta, entra nella bottiglia bassa generando ancora pressione che mantiene in funzione il getto.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



2 MINUTI

LE PROPRIETÀ DEI LIQUIDI

IL GALLEGGIAMENTO DI SOLIDI NEI LIQUIDI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare le condizioni di galleggiamento di solidi nei liquidi in base al peso specifico.

MATERIALE OCCORRENTE

- acqua
- alcol denaturato
- un pezzetto di cera (ad es. un mozzicone di candela)
- due bicchieri stretti sotto e più larghi sopra (o due provette larghe)
- un pezzetto di tappo di sughero
- un piccolo chiodo di ferro

PROCEDIMENTO

- Riempire per metà i due bicchieri, uno di acqua e l'altro di alcol.
- Far cadere il pezzetto di cera nell'acqua poi prelevarlo e lasciarlo cadere nell'alcol.
- Fare la stessa cosa con il sughero e il chiodo.

CHE COSA SUCCEDDE

La cera galleggia sull'acqua, mentre va a fondo nell'alcol; il sughero galleggia in entrambi i liquidi, mentre il chiodo affonda in entrambi.

CONCLUSIONI

La cera galleggia nell'acqua perché ha un peso specifico minore, mentre finisce sul fondo del bicchiere contenente alcol perché ha peso specifico superiore ad esso; il sughero ha un peso specifico inferiore ai due liquidi, mentre il ferro ha un peso specifico superiore ad entrambi i liquidi.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



2 MINUTI

LE PROPRIETÀ DEI LIQUIDI

LIQUIDI A DIFFERENTE DENSITÀ

Obiettivo dell'esperienza

Confrontare la densità e il peso specifico di alcuni liquidi.

MATERIALE OCCORRENTE

- un bicchiere (meglio se alto e stretto)
- una pipetta (contagocce o una cannuccia)
- alcol denaturato
- acqua
- olio



PROCEDIMENTO

- Riempire il bicchiere a metà con l'acqua.
- Inclinando il bicchiere in modo che l'acqua ne sfiori il bordo, versare molto lentamente l'alcol mantenendo la bocca del suo contenitore appoggiata all'orlo del bicchiere in modo che l'alcol stratifichi sopra l'acqua.
- Immettere con la pipetta l'olio sulla zona di confine tra l'acqua e l'alcol.

CHE COSA SUCCEDA

L'olio forma delle gocce tondeggianti che rimangono sospese tra acqua e alcool.

CONCLUSIONI

L'olio tende a posizionarsi tra i due liquidi perché è più leggero dell'acqua ma meno dell'alcol.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3 MINUTI

LE PROPRIETÀ DEI LIQUIDI

LA STRATIFICAZIONE DEI LIQUIDI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare le diverse densità dei fluidi.

MATERIALE OCCORRENTE

- un bicchiere (preferibilmente alto e stretto)
- sciroppo di menta
- aranciata
- vino rosso
- olio

PROCEDIMENTO

- Versare nel bicchiere un po' di sciroppo di menta.
- Inclinando il bicchiere in modo che lo sciroppo ne sfiori il bordo, versare molto lentamente l'aranciata con la bocca della bottiglia appoggiata all'orlo del bicchiere.
- Procedere analogamente con gli altri liquidi nell'ordine suddetto.



CHE COSA SUCCUDE

I liquidi non si mescolano.

CONCLUSIONI

La stratificazione dipende dalla diversa densità e dal peso specifico dei vari liquidi utilizzati, maggiore per lo sciroppo che contiene un'elevata percentuale di zucchero, seguito dall'aranciata, poi dal vino, dotato di minore peso specifico a causa del suo contenuto di alcol, e infine dall'olio.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



7 MINUTI

LE PROPRIETÀ DELL'ACQUA

LA FORZA DI COESIONE DELL'ACQUA E LA TENSIONE SUPERFICIALE

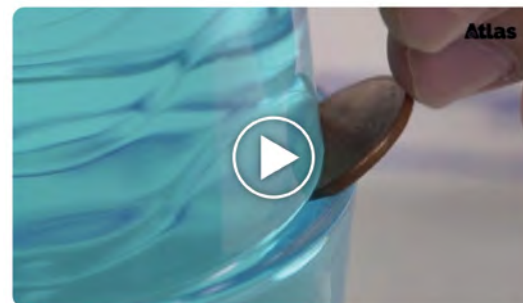


Obiettivo dell'esperienza

Verificare la forza di coesione dell'acqua e la tensione superficiale.

MATERIALE OCCORRENTE

- 2 bicchieri trasparenti identici
- 1 moneta da 5 o 50 centesimi
- 1 bacinella profonda
- 1 piatto
- acqua



PROCEDIMENTO

- Riempire la bacinella d'acqua.
- Immergere i due bicchieri nella bacinella e riempirli completamente d'acqua, facendo attenzione che non si formino bolle d'aria al loro interno.
- Sempre tenendoli immersi nell'acqua, avvicinare i bordi dei due bicchieri facendoli combaciare perfettamente.
- Estrarre quindi i due bicchieri dalla bacinella senza mai staccarli, girandoli in modo tale da poterli appoggiare sul piatto tenendoli uno sopra l'altro.
- Far scorrere lentamente il bicchiere sopra di pochissimi millimetri.

CHE COSA SUCCED E

L'acqua non esce e nella fessura che si forma tra il bicchiere sopra e quello sotto è possibile infilare una moneta.

CONCLUSIONI

A causa della forza di coesione, le molecole d'acqua si attraggono e si tengono vicine l'una all'altra. In un liquido in quiete, le molecole vicine alla superficie non sono interamente circondate da altre molecole d'acqua. Le molecole superficiali subiscono quindi solo l'attrazione delle molecole sottostanti, che le "tirano" verso l'interno. In questo modo si genera una forza di attrazione, detta "tensione superficiale", che fa sì che le molecole d'acqua in superficie formino una "pellicola" che può sostenere piccoli oggetti molto leggeri.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3 MINUTI

LE PROPRIETÀ DEI LIQUIDI

LA DIFFUSIONE PER CAPILLARITÀ

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la diffusione dei liquidi per capillarità.

MATERIALE OCCORRENTE

- un piatto (o un piccolo vassoio)
- un colorante alimentare o blu di metilene
- acqua
- una zolletta di zucchero
- un rotolino di carta
- un pezzetto di legno



PROCEDIMENTO

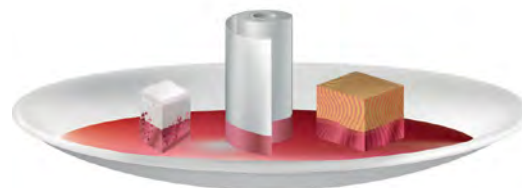
- Versare uno strato sottile di acqua nel piatto e qualche goccia di colorante.
- Sul liquido appoggiare la zolletta, il rotolino di carta (alto 2-3 cm) e il pezzetto di legno con le fibre disposte in verticale come nel disegno.

CHE COSA SUCCEDA

Il liquido colorato risale nei tre oggetti con diverse velocità.

CONCLUSIONI

I tre oggetti presentano sottili spazi tra i quali si può insinuare il liquido colorato; la velocità di risalita dipende dalla dimensione e dalla natura degli spazi (interstizi tra i cristalli di zucchero, spazio tra le fibre della carta, vasi capillari del legno).



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



15 MINUTI

CALORE E TEMPERATURA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare che la quantità di calore trasmesso dipende dalla massa del corpo che lo possiede.

MATERIALE OCCORRENTE

- due provette uguali
- un barattolo
- ghiaccio tritato (o cubetti frammentati)
- una candela
- fiammiferi
- acqua



PROCEDIMENTO

- Riempire le provette con uguale quantità di ghiaccio tritato, ciascuna per circa tre quarti.
- Riempire il barattolo quasi completamente di acqua fredda e immergere all'interno la prima provetta lasciandone fuori una parte.
- **In presenza di un adulto** riscaldare il fondo dell'altra provetta per circa 1 minuto con la fiamma di una candela e attendere ancora qualche minuto.

CHE COSA SUCCEDA

Dopo qualche minuto si è fuso più ghiaccio nella provetta in acqua fredda.

CONCLUSIONI

La quantità di calore fornita alle due provette è più o meno la stessa; la fiamma della candela, anche se a temperatura molto elevata, ha ceduto al ghiaccio meno calore dell'acqua fredda, perché il calore non dipende solo dalla temperatura, ma anche dalla massa del corpo che lo possiede.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

IL CALORE SPECIFICO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il calore specifico di alcuni materiali.

MATERIALE OCCORRENTE

- tre bicchieri di vetro uguali
- acqua
- olio
- sabbia
- una pentola larga e bassa mezza piena d'acqua
- una fonte di calore



PROCEDIMENTO

- **In presenza di un adulto** riscaldare l'acqua della pentola finché diventa bollente.
- Riempire a metà i tre bicchieri, uno con acqua, uno con olio e il terzo con sabbia.
- Successivamente immergerli per qualche minuto nell'acqua, controllandone con un dito l'aumento di temperatura di tanto in tanto finché la sabbia contenuta nel suo bicchiere non scotta.

CHE COSA SUCCEDDE

La temperatura risulta massima nella sabbia, minore nell'olio e più bassa ancora nell'acqua del terzo bicchiere.

CONCLUSIONI

Le tre sostanze hanno un diverso calore specifico, cioè una diversa capacità di assorbire energia termica; l'acqua assorbe molto calore per innalzare di poco la sua temperatura (alto calore specifico), mentre alla sabbia basta poco per scaldarsi (basso calore specifico che la raffredda anche facilmente, come si può osservare camminando di giorno e di notte sulla spiaggia).



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



30 MINUTI

CALORE E TEMPERATURA

LA CURVA DI RISCALDAMENTO DELL'ACQUA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare l'andamento della temperatura nei passaggi di stato dell'acqua.

MATERIALE OCCORRENTE

- un becher medio
- ghiaccio tritato
- fornello elettrico (o ad alcol)
- un termometro da laboratorio
- orologio
- carta millimetrata
- matita



PROCEDIMENTO

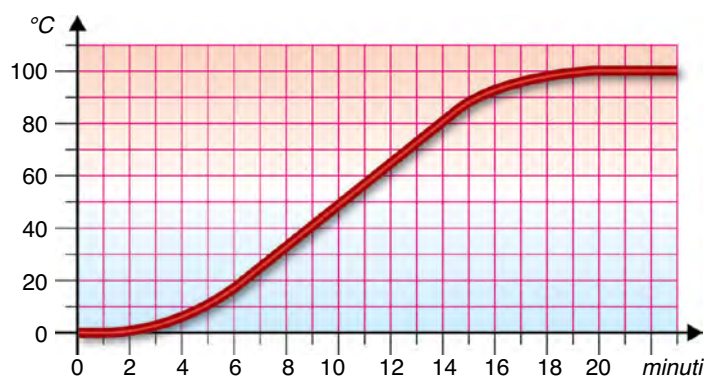
- Disegnare un diagramma su carta millimetrata (1 cm = 1 minuto sull'asse x; 1 cm = 10 °C sull'asse y).
- Riempire di ghiaccio per un quarto il becher e **in presenza di un adulto** metterlo a scaldare sul fornello impostato al massimo.
- Misurare la temperatura del ghiaccio a intervalli di un minuto (facendo attenzione a non toccare il fondo del becher col bulbo del termometro), registrando i valori ottenuti sul diagramma. Continuare a misurare ancora per qualche minuto a ebollizione raggiunta.

CHE COSA SUCCUDE

La temperatura non inizia subito a salire ma tende a mantenersi bassa. Quando il ghiaccio è sciolto, la temperatura sale costantemente fino a che l'acqua non sta per bollire. Infine sale sempre più lentamente per stabilizzarsi sui 100 °C.

CONCLUSIONI

Con il passaggio dallo stato solido a quello liquido, una parte del calore è utilizzata per rompere i legami che tengono unite le molecole. L'acqua liquida invece, accumulando calore, si riscalda costantemente fino al punto di ebollizione. Il passaggio da liquido a gas determina un ulteriore assorbimento di calore, in gran parte perso con il vapore che si disperde, quindi la temperatura non può salire ulteriormente.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



1 ORA

CALORE E TEMPERATURA

CONDENSAZIONE E BRINAMENTO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il passaggio dell'acqua dallo stato aeriforme a liquido (condensazione) e dallo stato aeriforme a solido (brinamento).

MATERIALE OCCORRENTE

- una lattina di bibita
- un ghiacciolo

PROCEDIMENTO

- Inserire nel freezer sia la lattina che il ghiacciolo.
- Estrarre la lattina dopo mezz'ora afferrandola per la parte alta e osservandone le pareti esterne. Dopo un'altra mezz'ora estrarre il ghiacciolo e osservarne la superficie.

CHE COSA SUCCUDE

Le pareti della lattina si appannano immediatamente riempiendosi di goccioline. La superficie del ghiacciolo si ricopre di minutissimi cristalli di ghiaccio.

CONCLUSIONI

L'umidità dell'aria (vapore acqueo) si condensa a contatto con le fredde pareti della lattina, diventando acqua allo stato liquido; a contatto con la superficie del ghiacciolo (più fredda), l'umidità dell'aria ghiaccia senza passare attraverso lo stato liquido e si ha il brinamento.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



40 MINUTI

CALORE E TEMPERATURA

CONDUTTORI E ISOLANTI DEL CALORE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la conducibilità termica dei materiali.

MATERIALE OCCORRENTE

- un mattone (o una grossa pietra)
- un pezzo di polistirolo piatto (simile a quelli da imballaggio)
- una tavoletta di compensato
- un indumento di lana
- una pentola grande
- un foglio di cartone possibilmente grosso



PROCEDIMENTO

- Lasciare i vari oggetti su un tavolo oltre 30 minuti.
- Appoggiare una mano su ogni oggetto per almeno un minuto (se di metallo spesso la pentola va toccata preferibilmente sul fondo).



CHE COSA SUCCEDDE

La sensazione finale al contatto con polistirolo, lana, legno e cartone è di tepore, mentre al contatto con mattone e pentola è di freddo, pur avendo tutti gli oggetti la stessa temperatura.



CONCLUSIONI

Sebbene tutti i materiali si trovino ad una temperatura ambiente inferiore a quella della mano, i buoni conduttori di calore lo lasciano passare facilmente togliendolo alla mano e quindi restituendo una sensazione di freddo, mentre quelli isolanti rendono difficile il passaggio del calore, che quindi rimane alla mano, anzi viene per così dire "riflesso" verso di essa.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?





20 MINUTI

TEMPERATURA E DIFFUSIONE NEI LIQUIDI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare l'agitazione delle molecole di un liquido al variare della temperatura.

MATERIALE OCCORRENTE

- due bicchieri trasparenti (anche di plastica)
- colorante rosso o blu per alimenti
- acqua
- un frigorifero
- un fornello
- un pentolino
- un contagocce

PROCEDIMENTO

- Riempire un bicchiere quasi completamente di acqua e metterlo in freezer per 15 minuti finché l'acqua risulta ben fredda.
- **Con l'aiuto di un adulto** scaldare un altro quantitativo di acqua nel pentolino e quando è molto calda versarla nel secondo bicchiere.
- Versare 2-3 gocce di colorante al centro di ciascun bicchiere tenendo la punta del contagocce vicino alla superficie del liquido.
- Attendere infine qualche minuto.

CHE COSA SUCCEDDE

Dopo 2 - 3 minuti nel bicchiere con acqua fredda il colorante è ancora addensato sul fondo, invece nel bicchiere con acqua calda è uniformemente diffuso.

CONCLUSIONI

Più alta è la temperatura e più elevata è l'agitazione delle molecole che con il loro movimento trasportano rapidamente il colorante in tutte le parti della massa d'acqua.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?





15 MINUTI

CALORE E TEMPERATURA

LA DILATAZIONE TERMICA DEI LIQUIDI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il fenomeno della dilatazione termica dei liquidi.

MATERIALE OCCORRENTE

- una bottiglietta di vetro
- una cannuccia da bibita trasparente
- plastilina
- un liquido colorato scuro
- una pentola mezza piena di acqua calda di rubinetto

PROCEDIMENTO

- Riempire completamente la bottiglia di liquido colorato fino all'orlo.
- Circondare l'estremità della cannuccia con plastilina ben lavorata con le mani e compimerla per formare un tappo ermetico sulla bocca della bottiglia, facendo in modo che un po' di liquido salga lungo la prima parte della cannuccia, come nel disegno.
- Infine immergere la bottiglia nella pentola di acqua calda.

CHE COSA SUCCEDA

Il liquido sale lentamente lungo la cannuccia.

CONCLUSIONI

Il riscaldamento del liquido all'interno della bottiglia ne provoca la dilatazione e di conseguenza la sua risalita lungo la cannuccia.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



20 MINUTI

CALORE E TEMPERATURA

LA DILATAZIONE TERMICA DEI GAS

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il fenomeno della dilatazione termica dei gas.

MATERIALE OCCORRENTE

- una bottiglia di vetro
- una moneta (1 o 2 €)
- acqua



PROCEDIMENTO

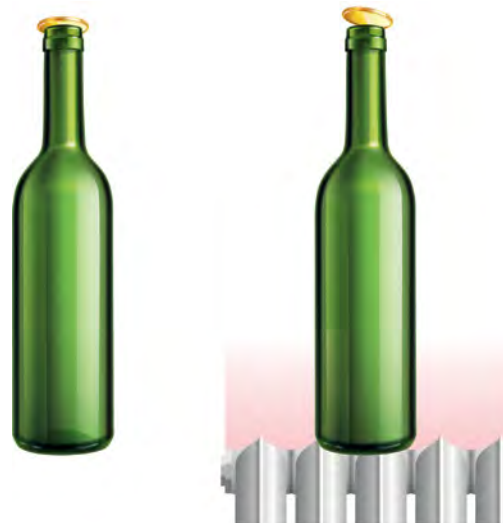
- Raffreddare la bottiglia vuota in un frigorifero o all'aperto e successivamente bagnare l'orlo della bocca con acqua.
- Prendere una moneta e dopo averla bagnata metterla sulla bocca della bottiglia in modo da chiuderla.
- Scaldare la bottiglia con le mani ben calde o mettendola sopra un termosifone e attendere qualche minuto.

CHE COSA SUCCEDA

La moneta inizia a fare un tintinnio ogni tanto per alcuni minuti.

CONCLUSIONI

Il riscaldamento della bottiglia provoca la dilatazione dell'aria al suo interno che tende a uscire dalla bocca, sollevando la moneta.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



2 ORE

COSTRUIRE UNA MONGOLFIERA

Obiettivo dell'esperienza *

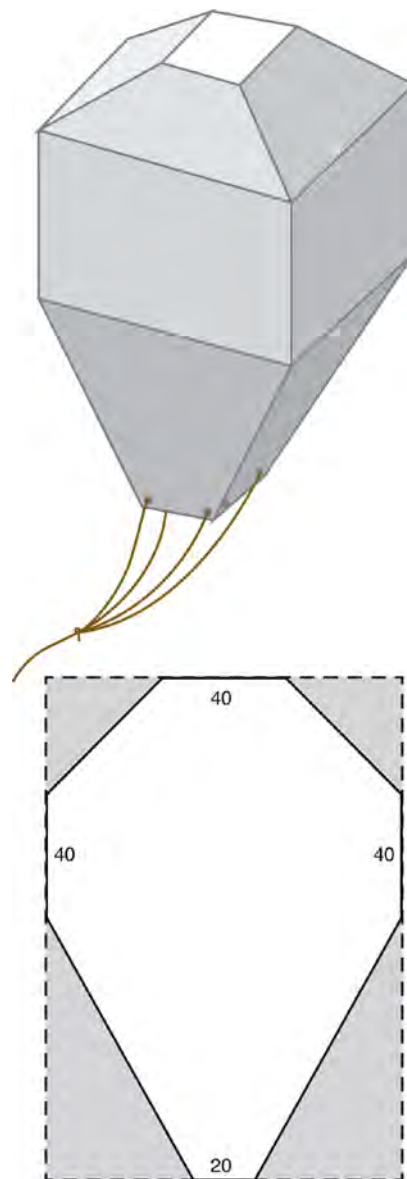
Verificare la diminuzione della densità dell'aria in rapporto all'aumento di temperatura.

MATERIALE OCCORRENTE

- 5 fogli di carta velina da 100 x 140 cm
- colla da carta
- matita
- spago sottile
- forbici
- phon

PROCEDIMENTO

- Disegnare e poi ritagliare i 4 angoli di ciascuno dei 4 fogli con le misure in figura e tagliare il quinto foglio a forma di quadrato.
- Stendere i fogli su un tavolo e incollare i tre bordi laterali di ognuno di essi con gli altri usando una striscia di colla di circa 1 cm di larghezza, lasciando aperto il fondo e la sommità che andrà chiusa alla fine incollando il quadrato.
- Forare ogni angolo inferiore, legarlo con un pezzo di spago e poi unirne assieme le estremità formando una briglia finale.
- Controllare che non vi siano fori nella mongolfiera dopodiché, facendosi aiutare da due persone che la tengono "in forma" come da disegno, mentre un'altra persona soffia all'interno aria calda con il phon per almeno 3 - 4 minuti finché la mongolfiera non si gonfia tendendo a salire.
- Infine lasciare la mongolfiera trattenendola solo con la briglia.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

CHE COSA SUCCEDDE

La mongolfiera tende a gonfiarsi e a salire verso l'alto quando l'aria al suo interno è ben calda.

CONCLUSIONI

L'aumento della temperatura dell'aria all'interno ne aumenta il volume, di conseguenza si dilata diventando meno densa, cioè più leggera dell'aria fredda esterna, per cui tende a galleggiare su quest'ultima.

**Esperienza da fare preferibilmente in fredde giornate, con temperature vicino o sotto agli 0°C.*



15 MINUTI

LE PROPRIETÀ DELLA MATERIA

DIVIDERE I COLORI CON LA FORZA DELL'ACQUA



Obiettivo dell'esperienza

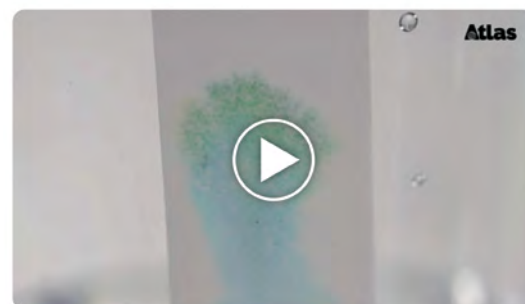
Dimostrare come con la tecnica della cromatografia è possibile scomporre miscele di sostanze diverse sfruttando il fenomeno della capillarità.

MATERIALE OCCORRENTE

- carta assorbente
- pennarelli di diversi colori
- bicchieri
- acqua

PROCEDIMENTO

- Ritagliare dalla carta assorbente due strisce abbastanza lunghe da poter essere inserite in un bicchiere.
- Con il pennarello disegnare una macchia, ripassandola più volte, a circa 2 cm di distanza dal bordo della striscia.
- Per non far scivolare la striscia di carta dentro il bicchiere, agganciarla al bordo, piegandola in due a cavallo del bordo, tenendola al tempo stesso leggermente sollevata dal fondo del bicchiere.
- Versare un dito d'acqua nel bicchiere in modo da raggiungere la carta assorbente.
- Attendere qualche minuto, dopodiché osservare la macchia.



CHE COSA SUCCEDDE

Sulla carta assorbente sono comparse bande di colore differente.

CONCLUSIONI

Per capillarità l'acqua viene assorbita dalla carta e, quando incontra la macchia di inchiostro, la scioglie, trasportando verso l'alto le molecole colorate che lo formano. Le diverse bande colorate sono dovute al fatto che gli inchiostri usati nei pennarelli sono il risultato di miscele di varie componenti.

Le molecole che formano ciascuna componente non sono tutte uguali e si spostano con velocità diverse lungo la carta assorbente.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



20 MINUTI

LE PROPRIETÀ DELLA MATERIA

TECNICHE DI SEPARAZIONE DEI MISCUGLI ETEROGENEI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare le tecniche di separazione (decantazione, filtrazione, evaporazione) dei materiali di un miscuglio.

MATERIALE OCCORRENTE

- sabbia
- acqua
- sale da cucina
- limatura di ferro
- segatura
- due becher
- carta assorbente da cucina
- un fornello elettrico
- una calamita
- un cucchiaio
- un imbuto



PROCEDIMENTO

- Riempire per metà un becher di acqua e sciogliere all'interno un cucchiaio raso di sale, poi aggiungere un cucchiaio raso di sabbia, uno di segatura e un po' di limatura di ferro
- Successivamente posare l'imbuto sull'altro becher mettendo sulla parete interna dell'imbuto la carta assorbente.
- Versare lentamente parte del contenuto del primo becher nell'imbuto. Infine **con l'aiuto di un adulto** porre il becher appena riempito sul fornello, lasciando bollire ed evaporare tutta l'acqua.
- Versare lentamente la parte liquida del miscuglio rimasto nel primo becher in un lavandino recuperando una parte del materiale solido rimasto sul fondo con il cucchiaio e depositarlo steso su un foglietto di carta assorbente
- Mettere la carta sul fornello ancora caldo finché il materiale non risulta ben asciutto. Al termine strofinare sopra la calamita.

CHE COSA SUCCEDDE

Avviene la separazione del liquido dai solidi che si depositano sul fondo (decantazione); con la filtrazione si separa la parte galleggiante e con l'evaporazione sul fornello rimane una crosta bianca; la calamita si copre di limatura di ferro separandosi dalla sabbia.

CONCLUSIONI

Con la decantazione la sabbia e la limatura vanno a fondo; con la filtrazione si separa la soluzione salina dalle particelle galleggianti di segatura; con l'evaporazione si separa il sale (soluti) dall'acqua (solvente); la calamita separa la limatura di ferro dalla sabbia.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



15 MINUTI

LE PROPRIETÀ DELLA MATERIA

LA SEPARAZIONE DELLE SOSTANZE PER DISTILLAZIONE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la separazione delle sostanze di un miscuglio mediante distillazione.

MATERIALE OCCORRENTE

- sale da cucina
- vino rosso
- acqua
- una pentola con coperchio metallico
- una piastra elettrica (o fornello)
- un bicchiere
- un cucchiaino



PROCEDIMENTO

- Mettere il coperchio nel freezer.
- **Con l'aiuto di un adulto** disporre la pentola contenente un dito d'acqua e vino sul fornello.
- Finché l'acqua si scalda, sciogliere qualche cucchiaino di sale fino all'interno.
- Appena l'acqua inizia a bollire appoggiare il coperchio freddo sulla pentola e, ogni tanto, far gocciolare sul bicchiere l'acqua formata sotto di esso.

CHE COSA SUCCEDDE

Il vapore a contatto con il coperchio freddo passa allo stato liquido e può quindi essere raccolto.

CONCLUSIONI

L'ebollizione sviluppa vapore d'acqua che, non contenendo altre sostanze, condensa contro il coperchio freddo e può essere raccolto sotto forma di acqua distillata. Se assaggiamo l'acqua raccolta dal coperchio essa risulta insapore e incolore.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?





2 MINUTI

LE REAZIONI CHIMICHE

LA FORMAZIONE DI ANIDRIDE CARBONICA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il prodotto di una reazione chimica.

MATERIALE OCCORRENTE

- una bottiglia
- un imbuto
- un cucchiaino
- un palloncino medio
- aceto
- bicarbonato di sodio

PROCEDIMENTO

- Versare un dito di aceto sul fondo della bottiglia.
- Introdurre un cucchiaino di bicarbonato sul fondo del palloncino usando l'imbuto.
- Tenere il palloncino con la bocca in alto, piegarne la bocca e metterla attorno a quella della bottiglia in modo che il palloncino possa poi penzolare a lato se viene rilasciato.
- Infine sollevare il palloncino in modo che il bicarbonato cada dentro la bottiglia.

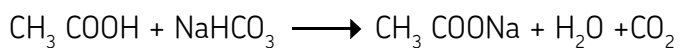


CHE COSA SUCCEDA

Il palloncino si gonfia da solo e si nota effervescenza sul fondo della bottiglia.

CONCLUSIONI

Il bicarbonato e l'acido acetico si combinano formando acetato di sodio e liberando molta anidride carbonica che gonfia il palloncino, secondo la reazione



acido acetico +
bicarbonato

acetato di sodio +
anidride carbonica e
acqua



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



1 GIORNO

LE REAZIONI CHIMICHE

LA FORMAZIONE DELL'OSSIDO DI FERRO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il fenomeno dell'ossidazione.

MATERIALE OCCORRENTE

- una provetta
- due recipienti trasparenti (ad esempio barattoli di vetro)
- paglietta di ferro
- aceto
- una matita
- acqua



PROCEDIMENTO

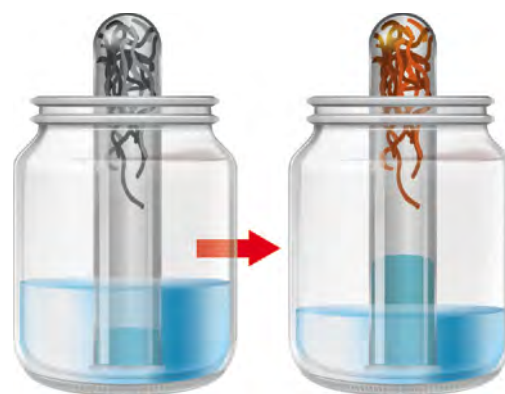
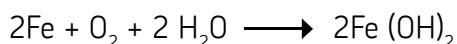
- Mettere un po' di aceto in un recipiente.
- Prelevare un batuffolo di paglietta e immergerlo nel recipiente per qualche minuto in modo da eliminarne lo strato protettivo antiruggine. Dopo aver sciacquato la paglietta, usando la matita inserirla nel fondo di una provetta riempiendo circa 1/3 del suo volume ma senza comprimerla.
- Infine capovolgere la provetta nel secondo barattolo provvisto di qualche centimetro di acqua.
- Attendere un giorno.

CHE COSA SUCCEDDE

Il livello di acqua nella provetta inizialmente è più basso di quello nel barattolo, ma può salire anche di circa 1 cm all'ora e dopo un giorno può aver addirittura superato il livello dell'acqua nel barattolo.

CONCLUSIONI

Inizialmente l'aria contenuta nella provetta ha impedito all'acqua di salire all'interno, ma con il trascorrere del tempo l'umidità ha favorito la reazione tra l'ossigeno dell'aria e il ferro della paglietta, formando ossido e idrossido di ferro (ruggine). Mancando l'ossigeno libero, l'acqua è risalita nella provetta. Le reazioni coinvolte sono così riassumibili:



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



5 MINUTI

LE REAZIONI CHIMICHE

LA REAZIONE DI SPOSTAMENTO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il prodotto di una reazione chimica.

MATERIALE OCCORRENTE

- un barattolino di vetro
- solfato di rame
- un comune chiodo (di ferro dolce)
- carta vetrata
- un cucchiaio di plastica
- acqua calda



PROCEDIMENTO

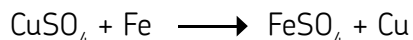
- Sciogliere un cucchiaio di solfato di rame in mezzo barattolino di acqua calda, mescolare accuratamente a lungo e aggiungere altro solfato fino ad ottenere una **soluzione sovrasatura** (cioè una soluzione nella quale il solvente contiene più soluto della massima quantità che potrebbe contenere in condizioni di equilibrio).
- Raschiare la parte inferiore del chiodo con la carta vetrata in modo da esporre il ferro puro.
- Infine immergere la parte raschiata per una decina di secondi nella soluzione di solfato e poi estrarre il chiodo.

CHE COSA SUCCEDDE

La parte immersa del chiodo risulta arancione.

CONCLUSIONI

Il rame (arancione) legato al solfato si stacca da esso depositandosi sulla superficie del chiodo, mentre il suo posto viene occupato dal ferro, che si lega al solfato formando solfato di ferro secondo la reazione:



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



7 GIORNI

LA CHIMICA DEL CEMENTO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare le proprietà leganti del cemento.

MATERIALE OCCORRENTE

- 2 scatole di malta pronta da 1 Kg (acquistabile in ferramenta o presso rivenditori di materiali edili)
- un grosso chiodo
- una cannuccia da bibita
- acqua
- una spatola (o cucchiaio di plastica robusto)
- una ciotola di plastica
- forbici



PROCEDIMENTO

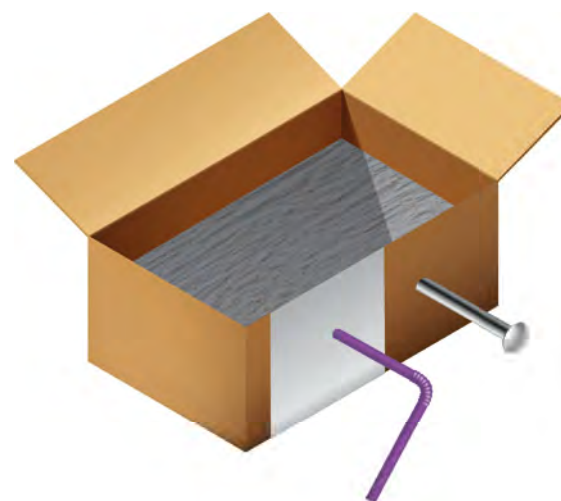
- **Con l'aiuto di un adulto** togliere la parete superiore ad una scatola di malta ed eseguire su un lato più piccolo con le forbici due fori, adatti ad inserire all'interno il chiodo e la cannuccia.
- Versare sulla ciotola la malta e impastarla con pochissima acqua, rigirandola con la spatola e aggiungendo poi piccole quantità d'acqua fino ad ottenere un impasto denso.
- Inserire chiodo e cannuccia attraverso i fori e versare l'impasto nella scatola in modo che copra i due oggetti.
- Lasciare a riposo per almeno una settimana poi togliere la scatola.
- Infine provare ad estrarre il chiodo e la cannuccia.

CHE COSA SUCCEDDE

La malta si è indurita come pietra fissando anche il chiodo e la cannuccia; il chiodo non è più estraibile, ma con pazienza è possibile sfilare la cannuccia.

CONCLUSIONI

La malta reagisce con l'acqua formando un impasto di ossidi come l'ossido di calcio; l'impasto indurisce completamente quando si asciuga grazie alla presenza di calce e cemento; la malta lega perfettamente il ferro (che infatti si usa nelle armature delle costruzioni), mentre non lega bene con la plastica che, essendo impermeabile, non consente né adesione né reazione con la malta.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



90 MINUTI

Obiettivo dell'esperienza

Realizzare un indicatore di pH.

MATERIALE OCCORRENTE

- 1 cavolo rosso
- 1 coltello
- 1 pentola
- 1 fornello
- 1 colino
- 1 brocca
- limone
- aceto
- candeggina
- ammoniaca
- 4 bicchieri trasparenti
- acqua

**PROCEDIMENTO**

- Con l'aiuto di un adulto, tagliare a fettine sottili $\frac{1}{4}$ di cavolo, metterlo in una pentola e aggiungere un po' d'acqua.
- Coprire la pentola con un coperchio e far bollire per circa mezz'ora.
- Spegnerla e lasciare raffreddare.
- Versare il succo di cavolo nei 4 bicchieri filtrandolo con un colino per impedire il passaggio delle parti solide.
- Nel primo bicchiere aggiungere qualche goccia di limone.
- Nel secondo bicchiere aggiungere qualche goccia di aceto.
- Nel terzo bicchiere aggiungere qualche goccia di candeggina.
- Nel quarto bicchiere aggiungere qualche goccia di ammoniaca.

CHE COSA SUCCEDDE

Il succo nei bicchieri, che prima era violaceo, ha cambiato colore. È diventato rosso nei bicchieri dove abbiamo versato rispettivamente limone e aceto, giallo e verde in quelli dove abbiamo versato rispettivamente candeggina e ammoniaca.

CONCLUSIONI

Il succo di cavolo rosso è un indicatore naturale di pH, ha cioè la capacità di cambiare colore a seconda che venga a contatto con una sostanza acida o basica. Diventa rosso se il pH della sostanza con cui si mescola è acido, cioè inferiore a 7 sulla scala del pH; da giallo a verde se il pH della sostanza con cui si mescola è basico, cioè compreso tra 7 e 14. Limone e aceto sono pertanto degli acidi, mentre candeggina e ammoniaca sono delle basi.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

IL MOTO RETTILINEO UNIFORME

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il moto a velocità costante.



15 MINUTI

MATERIALE OCCORRENTE

- una grossa biglia, liscia e pesante (ad esempio di vetro)
- un piano rigido con superficie liscia di oltre 1 m (ad esempio un tavolo)
- una fotocamera digitale con possibilità di scatto multiplo automatico
- un pennarello indelebile
- una squadretta
- nastro adesivo giallo da carrozzieri
- una stanza bene illuminata (o meglio all'aperto)

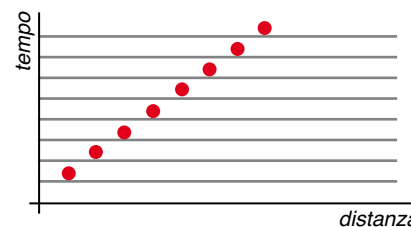


PROCEDIMENTO

- Stendere il nastro sul tavolo a fianco del percorso della biglia e tracciare su di esso delle linee ad ogni cm perpendicolari al percorso evidenziandole e numerandole ogni 10 cm.
- Provare a far rotolare la biglia sul piano iniziando la serie di fotogrammi, eventualmente riprovare variando leggermente la spinta finché il rotolamento viene ripreso da almeno 10 scatti automatici.
- Infine, utilizzando le posizioni successive della biglia individuate sui fotogrammi dalle linee, tracciare un grafico (tempi uguali sull'asse y e distanze raggiunte sull'asse x).

CHE COSA SUCCEDDE

Il grafico mostra come ad ogni scatto la distanza percorsa dalla biglia sia più o meno costante, per cui la forma ottenuta è una retta.



CONCLUSIONI

Il piano orizzontale e la scarsa presenza di attriti consentono alla biglia di percorrerlo a velocità costante, cioè coprendo spazi uguali in tempi uguali.

NOTE

Potendo inserire i fotogrammi in un computer e sovrapporrendone le strisce significative con un programma di grafica, si può ottenere facilmente una retta inclinata formata dalle successive posizioni della biglia sul piano centimetrato.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



15 MINUTI

IL MOTO DEI CORPI

IL MOTO UNIFORMEMENTE ACCELERATO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il moto ad accelerazione costante.

MATERIALE OCCORRENTE

- lo stesso dell'esperienza 29

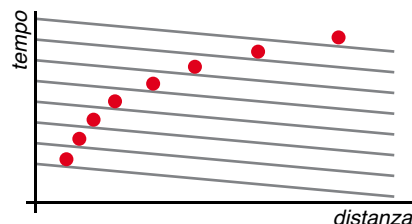
PROCEDIMENTO

- Stendere il nastro sul tavolo e tracciarvi le linee come nell'esperienza precedente. Disporre due libri uguali sotto due gambe del tavolo in modo da ottenere un piano inclinato. Provare a far rotolare la biglia sul piano facendola partire a fianco dello 0 del nastro e, contemporaneamente, iniziando la serie di fotogrammi automatici al suo avvio.
- Provare a cambiare inclinazione del tavolo, finché il rotolamento viene ripreso da almeno 10 scatti automatici.
- Infine, utilizzando le posizioni successive della biglia individuate sui fotogrammi dalle linee, tracciare un grafico (tempi uguali sull'asse y e distanze raggiunte sull'asse x).



CHE COSA SUCCEDDE

Il grafico mostra come ad ogni scatto la distanza percorsa dalla biglia aumenti formando una parte di parabola.



CONCLUSIONI

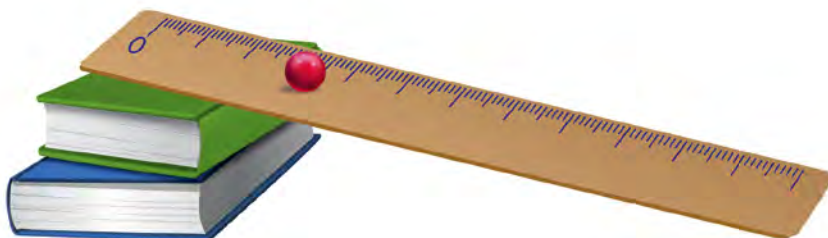
Il piano inclinato costringe la biglia ad un costante aumento della velocità, cioè a percorrere spazi sempre maggiori in tempi uguali, quindi a muoversi con accelerazione costante.

NOTE

Potendo inserire i fotogrammi in un computer e sovrapporrendone le strisce significative, con un programma di grafica si può ottenere facilmente mezza parabola orizzontale formata dalle successive posizioni della biglia sul piano centimetrato.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?





1 MINUTO

IL MOTO DEI CORPI

LA CADUTA LIBERA DI CORPI
A PARITÀ DI PESO

Obiettivo dell'esperienza

Confrontare la velocità di caduta libera di corpi di pari peso ma forma differente.

MATERIALE OCCORRENTE

- tre fogli di carta uguali

PROCEDIMENTO

- Mantenere orizzontale e steso il primo foglio.
- Accartocciare il secondo.
- Ricavare una pallina molto compatta con il terzo.
- Lasciare cadere i tre fogli contemporaneamente da circa un metro e mezzo di altezza.



CHE COSA SUCCUDE

Il foglio appallottolato arriva a terra per primo, seguito dal foglio accartocciato e da quello steso.



CONCLUSIONI

La diversa forma dei fogli determina una velocità di caduta diversa, nonostante abbiano tutti lo stesso peso: a seconda della forma del corpo che cade, infatti, varia la resistenza alla caduta opposta dall'aria.



NOTE

La velocità di caduta di un corpo non dipende dal peso ma dalla forma, come dimostrò Newton con un famoso esperimento nel quale fece cadere una piuma ed un sasso inseriti dentro un tubo privo di aria (e quindi senza attrito): piuma e sasso arrivarono insieme in fondo al tubo, contrariamente a quanto avviene normalmente in aria.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



1 MINUTO

IL MOTO DEI CORPI

LA CADUTA DI CORPI IN ASSENZA DI ATTRITO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la velocità di caduta dei corpi in assenza di attrito.

MATERIALE OCCORRENTE

- un volume a copertina rigida
- un foglietto
- un elastico
- materiale posato sul pavimento per attutire la caduta (ad esempio dei fogli di cartone sovrapposti o un vecchio cuscino).



PROCEDIMENTO

- Fissare la copertina al volume avvolgendola con l'elastico in modo che non possa aprirsi durante la caduta.
- Mantenendo il volume in posizione orizzontale lasciarlo cadere e contemporaneamente lasciare cadere il foglietto.
- Poi, tenendo sollevato orizzontalmente il volume, appoggiare sopra il foglietto e lasciar cadere di nuovo entrambi.

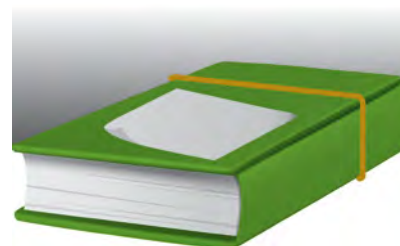
CHE COSA SUCCEDE

Nel primo caso il foglietto libero scende più lentamente del volume, mentre cade assieme al libro se viene appoggiato sopra quest'ultimo.



CONCLUSIONI

Il foglietto da solo viene rallentato nella caduta dall'attrito dell'aria, ma quando è appoggiato sulla copertina del volume, quest'ultimo impedisce all'aria di fare attrito e di rallentare la caduta.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



30 MINUTI

LE FORZE

LA RISULTANTE DELLE FORZE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la risultante delle forze applicate a un corpo.

MATERIALE OCCORRENTE

- alcuni cerchi di cartone uguali di diametro 30 - 40 cm
- un tappo di plastica più largo possibile
- 8 gancetti piccoli a vite da legno
- alcuni chiodini
- colla
- elastici
- una penna
- squadrette
- un compasso
- forbici



PROCEDIMENTO

- Incollare i dischi tra loro fino ad ottenere uno spessore di circa 2 cm.
- Con le squadrette tracciare sul disco superiore delle circonferenze di raggio decrescente (1 cm alla volta) e 4 diametri che dividano il cerchio in 8 parti uguali.
- Fare 8 forellini sul bordo del tappo con la punta delle forbici e su questo avvitare gli 8 gancetti a distanze uguali.
- **Con l'aiuto di un adulto** inserire 2 o più chiodi negli incroci tra circonferenze e diametri. Successivamente mantenere fermo il tappo al centro del disco e tendere due o più elastici in varie direzioni tra chiodi e gancetti.
- Lasciare libero il tappo.

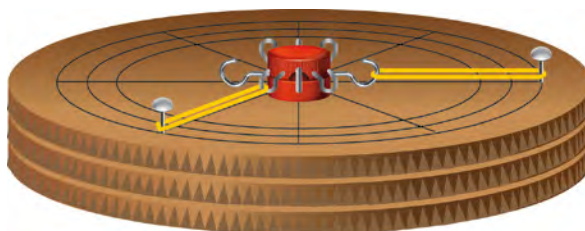
CHE COSA SUCCEDDE

Il tappo si muove o resta fermo in base alle forze in gioco.

CONCLUSIONI

Il tappo si muove secondo la risultante delle forze prodotte dagli elastici (ad esempio si sposta lungo la bisettrice tra due forze uguali e perpendicolari, rimane pressoché fermo con 4 forze uguali disposte a croce e così via ...).

Le combinazioni da effettuare sono molteplici modificando il numero di forze (elastici), l'intensità delle stesse (tensione) e il verso.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

LA PRESSIONE

LA PRESSIONE NEI SOLIDI

Obiettivo dell'esperienza

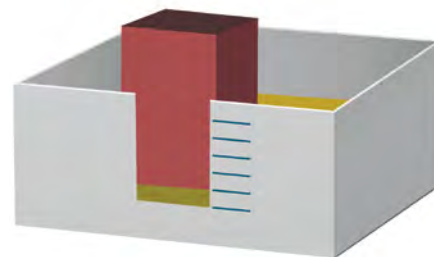
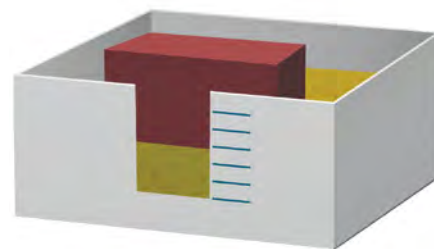
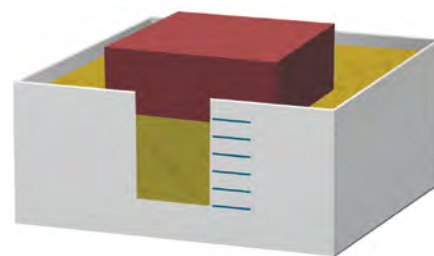
Verificare che la pressione esercitata da un solido non dipende solo dal suo peso ma anche dalla superficie su cui è distribuito.

MATERIALE OCCORRENTE

- uno o più fogli di gommapiuma
- un mattone pieno da costruzione (6 x 12 x 24)
- una scatola di cartone (ad esempio da scarpe)
- forbici
- una penna

PROCEDIMENTO

- Tagliare un varco sulla parete larga frontale della scatola, poi tagliare due o più pezzi di gommapiuma con le misure del fondo della scatola, in modo che, adagiati uno sull'altro dentro la scatola raggiungano uno spessore di almeno 6-8 cm circa.
- Segnare esternamente alla scatola il livello iniziale della gommapiuma.
- Posare sopra delicatamente il mattone con la faccia più larga ben accostata al varco, perché sia possibile segnare il livello raggiunto dalla gommapiuma.
- Successivamente posare il mattone sulla faccia intermedia e segnare il livello della gommapiuma.
- Infine posare il mattone sulla faccia minore e segnare il livello della gommapiuma.



CHE COSA SUCCUDE

Pur mantenendo sempre lo stesso peso, il mattone sprofonda sempre di più passando dalla prima alla terza posizione.

CONCLUSIONI

La pressione del mattone sulla gommapiuma non dipende solo dal suo peso ma anche dalla superficie su cui è distribuito tale peso: più stretta/minore è la superficie, maggiore sarà la pressione.

NOTE

Misurando il peso del mattone e l'area della superficie di ciascuna faccia in cm^2 , è facile calcolare la pressione per ogni cm^2 che agisce sulla gommapiuma, utilizzando la formula:

$$\text{Pressione} = \frac{\text{peso}}{\text{superficie}}$$

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



20 MINUTI

LA PRESSIONE

LA DISTRIBUZIONE DELLA FORZA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare che la pressione è data dal rapporto tra l'intensità di una forza e l'area della superficie su cui essa è applicata.

MATERIALE OCCORRENTE

- 10 fogli di cartoncino da disegno F4
- forbici
- una tavoletta di compensato rigida (almeno 2 cm di spessore) larga circa 30 x 30 cm
- nastro adesivo



PROCEDIMENTO

- Tracciare delle linee parallele alla lunghezza di ciascun foglio distanti 2 cm una dall'altra.
- Poi ritagliare con cura per ottenere delle fascette uguali tra loro. Arrotolare ogni fascetta per formare dei piccoli rotolini alti 2 cm, bloccando l'estremità finale con nastro adesivo.
- Disporre verticalmente i rotolini in 6 file da 6, distanti 4 cm l'uno dall'altro e appoggiare sopra ad essi la tavoletta.
- Salire con molta delicatezza sulla tavoletta cercando di distribuire bene il proprio peso.

CHE COSA SUCCEDA

I rotolini non si deformano.

CONCLUSIONI

Ciascun rotolino sopporta solo $1/36$ del peso di chi è salito sulla tavoletta.

NOTE

Ovviamente il numero dei rotolini può essere variato in funzione del peso della persona e comunque può essere interessante diminuirli per scoprire il limite di tenuta allo schiacciamento. È importante salire sulla tavoletta verticalmente, senza spingerla obliquamente.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

LE FORZE NEI LIQUIDI

LA SPINTA DI ARCHIMEDE (1)

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la spinta di Archimede su corpi aventi pari peso e volume, ma forma differente.

MATERIALE OCCORRENTE

- plastilina
- acqua
- una vaschetta abbastanza capiente



PROCEDIMENTO

- Riempire quasi completamente di acqua la vaschetta.
- Creare una palla di plastilina di circa 4-5 cm di diametro e posarla lentamente sul pelo dell'acqua, lasciandola libera.
- Raccogliere la palla, appiattirla formando un disco, che andrà anch'esso posato sul pelo dell'acqua.
- Dare al disco una forma concava, a piattino, e posarlo sul pelo dell'acqua.
- Infine sagomare il piattino a forma di vasetto più profondo possibile e posarlo lentamente sul pelo dell'acqua, tenendolo con l'apertura rivolta verso l'alto.
- Ripetere la prova tenendo il vasetto inclinato su un lato.

CHE COSA SUCCUDE

Solo nel caso in cui la plastilina è a forma di vasetto e con l'apertura rivolta verso l'alto, si ottiene il galleggiamento.

CONCLUSIONI

Le forme a palla, disco, piattino e vasetto inclinato spostano sempre la stessa quantità di acqua, poiché la quantità di plastilina è sempre la stessa (il volume e il peso sono costanti); invece il vasetto rivolto in alto sposta più acqua, perché sposta un volume pari alla plastilina più il volume d'aria contenuto all'interno del vasetto, come se fosse pieno. Il vasetto di plastilina riceve quindi una spinta verso l'alto, detta spinta di Archimede, maggiore rispetto agli altri oggetti di plastilina. Pertanto l'unico fattore che può determinare il galleggiamento è la quantità d'acqua spostata, che evidentemente produce una spinta uguale o maggiore al peso della plastilina.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



LA SPINTA DI ARCHIMEDE (2)

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il principio o spinta di Archimede.

MATERIALE OCCORRENTE

- una scatola di carta impermeabile a forma di parallelepipedo (ad esempio quella del latte) a cui sia stata tagliata la parte superiore
- sabbia
- una vaschetta profonda più della scatola
- un cucchiaio
- un pennarello indelebile
- acqua



PROCEDIMENTO

- Tracciare delle linee equidistanti tra loro con il pennarello su una faccia lunga della scatola e in verticale (ad esempio ogni mezzo cm).
- Riempire parzialmente di acqua la vaschetta e mettere all'interno la scatola contenente un quantitativo di sabbia sufficiente a farla galleggiare verticalmente.
- Annotare il livello dell'acqua all'esterno della scatola.
- Versare un cucchiaio alla volta di sabbia nella scatola annotando ancora il livello dell'acqua.

CHE COSA SUCCEDDE

Ad ogni aggiunta di sabbia la scatola sprofonda un po' di più; in particolare, a un quantitativo doppio, triplo ecc. lo sprofondamento sarà doppio, triplo ecc.

CONCLUSIONI

La scatola galleggia perché la sua parte immersa sposta abbastanza acqua da ricevere una spinta verso l'alto che equilibra esattamente il suo peso; ogni volta che viene aggiunta sabbia il peso ovviamente aumenta, ma la scatola, sprofondando ulteriormente, aumenta anche la quantità di acqua spostata e quindi la spinta verso l'alto, pertanto raggiunge ogni volta un nuovo equilibrio di galleggiamento, cioè peso oggetto = volume acqua spostata = spinta di Archimede ($g = \text{cm}^3 = g$).



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

L'EQUILIBRIO DEI CORPI

EQUILIBRIO SU UN PUNTO DI APPOGGIO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare le condizioni di equilibrio di un corpo sospeso.

MATERIALE OCCORRENTE

- un rettangolo di cartone (possibilmente bianco) di circa 10 x 20 cm
- un rettangolo grande di cartone
- un chiodo
- matita e righello

PROCEDIMENTO

- Tracciare sul rettangolo piccolo l'asse che passa per i due lati corti e le due diagonali evidenziando il centro e due punti situati lungo l'asse e vicinissimi ai lati corti.
- Infilare il chiodo su uno di questi ultimi e sul rettangolo grande, in modo che quello piccolo sia appeso come in figura e libero di oscillare.
- Dare una piccola spinta laterale.
- Ripetere l'operazione con il chiodo sull'altro punto, facendo sì che il rettangolo piccolo sia sopra il chiodo.
- Infine, piantare il chiodo al centro del rettangolo piccolo e provare a dare un colpetto di lato.

CHE COSA SUCCUDE

Nel primo caso il quadretto ritorna nella posizione iniziale una volta colpito; nel secondo caso resta a fatica in equilibrio ma, appena toccato, ruota e non ritorna più nella posizione iniziale; nel terzo caso il quadretto si mette in qualsiasi posizione vogliamo.

CONCLUSIONI

Quando il baricentro (centro del rettangolo piccolo) è sotto il punto di appoggio (chiodo), la condizione è di equilibrio stabile; quando il baricentro è sopra il punto di appoggio l'equilibrio è instabile; se baricentro e punto di appoggio coincidono l'equilibrio è indifferente.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?





10 MINUTI

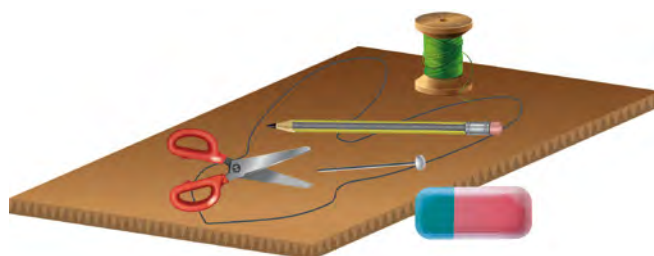
LA RICERCA DEL BARICENTRO

Obiettivo dell'esperienza

Identificare il baricentro di un corpo di forma irregolare.

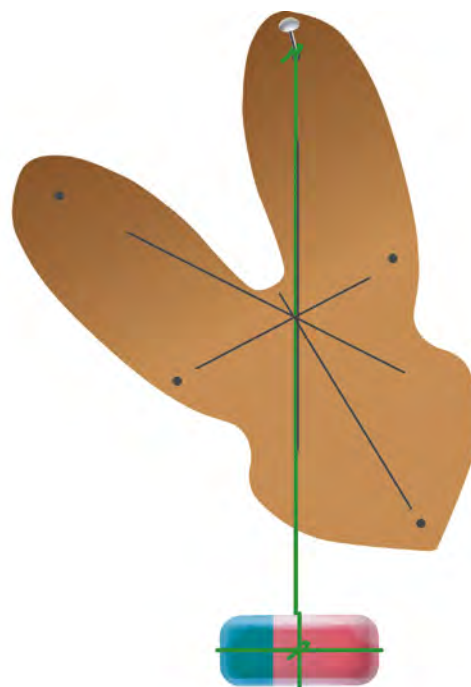
MATERIALE OCCORRENTE

- un pezzo di cartone
- forbici
- un chiodo
- filo (o spago sottile)
- gomma e matita



PROCEDIMENTO

- Ritagliare il cartone con la forma di una sagoma irregolare a piacere con qualche rientranza.
- Praticare con il chiodo alcuni fori (almeno 4 o 5) vicino al bordo della sagoma.
- Tagliare 1 m di filo, legare un'estremità al chiodo e l'altra alla gomma.
- Infilare il chiodo in un foro della sagoma lasciando pendere sia la sagoma sia la gomma.
- Segnare con la penna sulla sagoma la linea corrispondente al filo quando risulta verticale e ripetere tutta l'operazione con gli altri fori. Infine, provare a sostenere la sagoma orizzontalmente con un dito appoggiato sotto in corrispondenza dell'incrocio delle linee.



CHE COSA SUCCED E

La sagoma resta orizzontale, cioè in equilibrio.

CONCLUSIONI

La tecnica utilizzata permette di trovare il baricentro di un oggetto qualsiasi; tale baricentro è il punto in cui si può immaginare concentrata la massa dell'oggetto, ovvero il suo centro di equilibrio.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3 MINUTI

L'EQUILIBRIO DEI CORPI

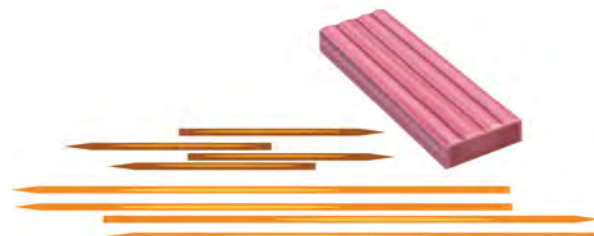
EQUILIBRIO E BASE D'APPOGGIO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare l'equilibrio di un corpo in base alla superficie di appoggio.

MATERIALE OCCORRENTE

- plastilina
- stuzzicadenti
- spiedini lunghi



PROCEDIMENTO

- Modellare la plastilina a forma di piccolo cilindro con le dimensioni di un fico.
- Infilare verso i bordi 4 spiedini paralleli tra loro e perpendicolari alla forma di plastilina.
- Appoggiare l'oggetto sul tavolo poi provare a colpirlo leggermente.
- Mettere i 4 spiedini inclinati verso l'esterno in modo da allargare la base di appoggio e provare di nuovo a dare dei colpetti alla forma.
- Ripetere i due esperimenti usando degli stuzzicadenti, poi provare anche a infilare questi ultimi tutti vicini e al centro dell'oggetto oppure fare in modo che lo trapassino potendolo abbassare.

CHE COSA SUCCEDA

Più la base di appoggio è larga, più sarà difficile far cadere la forma (maggiore stabilità), più l'oggetto è vicino al piano di appoggio (baricentro basso) e più risulta stabile.

CONCLUSIONI

La stabilità aumenta con l'allargamento della base di appoggio e con l'abbassamento del baricentro.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



5 MINUTI

LA TORRE DI EQUILIBRIO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare l'equilibrio di un corpo in base alla posizione del baricentro.

MATERIALE OCCORRENTE

- una scatola di cartone (ideale quella rigida delle scarpe)
- uno spiedino lungo
- filo da cucire
- plastilina
- un coltello a seghetto da cucina



PROCEDIMENTO

- **Con l'aiuto di un adulto** tagliare il fondo della scatola in modo da poterla piegare trasformandola in parallelepipedo obliquo.
- Effettuare un forellino al centro delle pareti lunghe laterali e infilare uno spiedino che vada da foro a foro. Legare al centro dello spiedino un pezzetto di filo da cucire e appendere all'estremità opposta un pezzetto di plastilina sagomato a fuso.
- Appoggiare la scatola sul tavolo con la superficie piccola e provare a deformarla inclinandola un po'. Osservare il pendolino di plastilina.
- Successivamente inclinare di più e così via finché non cade la scatola.

CHE COSA SUCCUDE

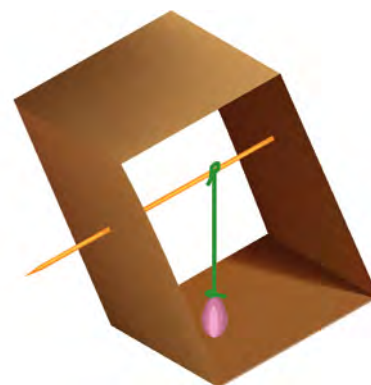
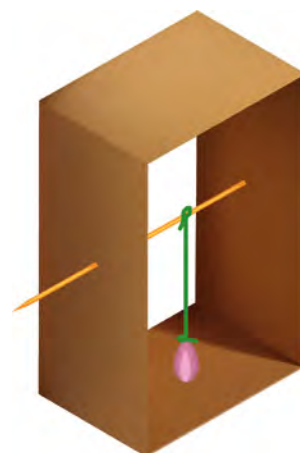
La scatola non cade finché la verticale indicata dal filo appeso punta entro la base; la scatola tende a cadere quando il filo verticale punta sullo spigolo della base e cade inclinandola ancora.

CONCLUSIONI

La stabilità dei corpi appoggiati dipende anche dalla posizione del baricentro rispetto alla base di appoggio: un oggetto cade quando questa posizione è tale per cui la verticale condotta dal baricentro esce dalla base.

NOTE

È importante che la scatola sia rigida, in modo che mantenga anche le posizioni inclinate: eventualmente basta rinforzare tutti gli spigoli incollandovi altro cartoncino all'interno.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



2 MINUTI

LA DINAMICA

IL PRIMO PRINCIPIO DELLA DINAMICA O PRINCIPIO DI INERZIA (1)

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la tendenza di un corpo a mantenere il suo stato di quiete.

MATERIALE OCCORRENTE

- un cartoncino rigido (ad esempio carta da gioco)
- una moneta da 1 o 2 €
- matite rotonde
- qualche grosso libro
- un bicchiere



PROCEDIMENTO

- Disporre la carta da gioco sull'apertura del bicchiere e appoggiare la moneta sopra la carta.
- Colpire rapidamente con un dito un angolo della carta facendola volare via.
- Porre un libro sopra le matite a funzione di rulli e provare a spostarlo con piccoli colpi; ripetere appoggiando altri libri sopra il primo in modo da formare una grossa pila sopra le matite.

CHE COSA SUCCEDA

La moneta cade sul fondo del bicchiere.
La pila di libri si muove con più fatica rispetto al singolo libro.

CONCLUSIONI

La moneta ha una massa maggiore della carta e per questo motivo tende a rimanere ferma (inerzia di quiete): ciò fa sì che lo scivolamento del cartoncino sottostante sia troppo rapido per consentire all'attrito di trasportare la moneta, che si trova così per un attimo ferma a mezz'aria.

Nel caso dei libri, a maggiore massa corrisponde una maggiore inerzia di quiete, cioè una maggiore difficoltà a muoversi. La forza necessaria per spostare i libri non deve vincere il peso ma piuttosto l'inerzia di quiete.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3 MINUTI

LA DINAMICA

IL PRIMO PRINCIPIO DELLA DINAMICA O PRINCIPIO DI INERZIA (2)


Obiettivo dell'esperienza

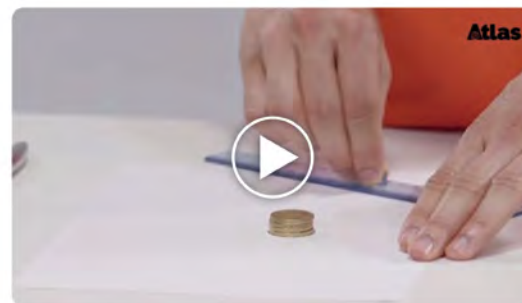
Verificare l'inerzia di quiete.

MATERIALE OCCORRENTE

- alcune monete da 50 centesimi
- un foglio di carta
- un righello
- una biro

PROCEDIMENTO

- Prendere una moneta e appoggiarla sul foglio.
- Con la biro, tracciarne la circonferenza.
- Ricollocare la moneta dentro la circonferenza disegnata e sovrapporre ad essa altre monete.
- Appoggiare sul piano il righello e colpire lateralmente la moneta di appoggio, facendola scivolare via.


CHE COSA SUCCEDDE

Le altre monete restano incolonnate dentro la circonferenza.

CONCLUSIONI

La pila di monete che si trova sopra quella che è stata spinta via con un colpo di righello, ossia esercitando su di essa una forza, non si sposta perché, per il principio di inerzia, tende a mantenere il suo stato di quiete. Per spostare anche le altre monete servirebbe una forza che agisca direttamente su di esse.


IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



2 MINUTI

LA DINAMICA

LA REAZIONE CHE ANNULLA L'AZIONE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la reazione conseguente all'applicazione a un corpo di una forza.

MATERIALE OCCORRENTE

- una normale bilancia pesa persone
- un bastone rigido (ad esempio un manico di scopa)



PROCEDIMENTO

- Disporre la bilancia sotto una porta aperta.
- Tenendo in mano il bastone, salire sulla bilancia e memorizzare il peso.
- Rimanendo sulla bilancia premere con discreta forza la punta del bastone sul telaio orizzontale superiore della porta e osservare se varia il peso segnato dalla bilancia.
- Sempre rimanendo sulla bilancia, premere la punta del bastone sul pavimento vicino alla bilancia e osservare nuovamente se varia il peso.
- Infine premere il bastone sul piano della bilancia (tra i piedi) e osservare ancora il peso.

CHE COSA SUCCEDDE

Nel primo caso il peso aumenta, nel secondo caso diminuisce, nel terzo caso resta invariato.

CONCLUSIONI

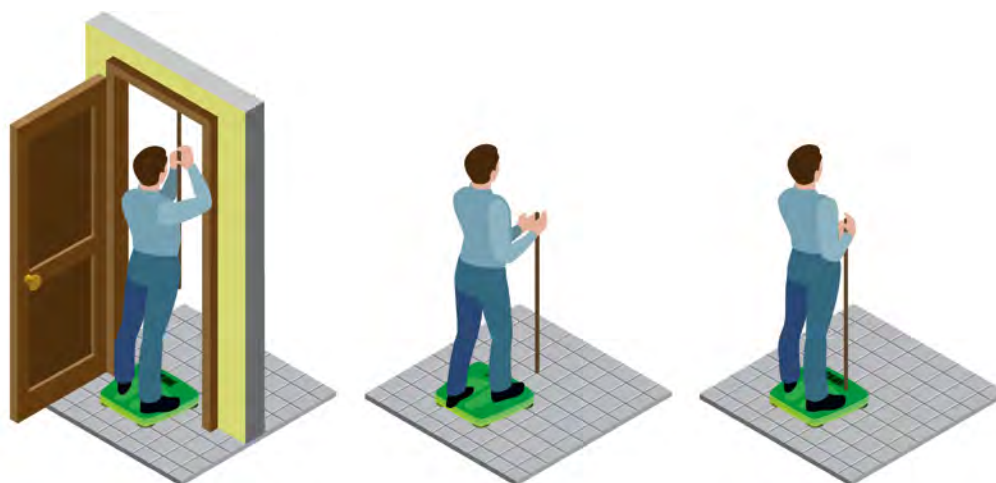
La forza esercitata dal bastone verso il telaio orizzontale provoca una reazione uguale e contraria verso il basso che si somma al peso della persona.

La forza esercitata verso il pavimento provoca una reazione uguale e contraria verso l'alto che tende a sollevare la persona e quindi si sottrae alla forza peso.

La forza esercitata sulla bilancia dovrebbe sommarsi al peso, ma provoca una reazione verso l'alto con diminuzione del peso stesso e quindi il suo effetto si annulla.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?





1 MINUTO

LE LEVE

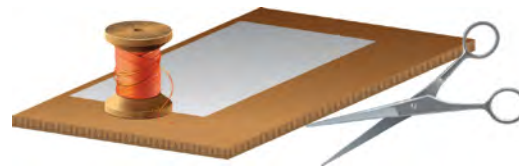
LE LEVE DI PRIMO GENERE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il funzionamento delle forbici (leva di primo genere).

MATERIALE OCCORRENTE

- forbici che taglino bene
- un foglio di carta
- un pezzo di cartone
- uno spago grosso (o una cordicella)



PROCEDIMENTO

→ Provare a tagliare carta, cartone e spago utilizzando le punte delle forbici. Successivamente avvicinare cartoncino e spago alla vite centrale delle forbici e riprovare.



CHE COSA SUCCEDA

Mentre la carta si può tagliare con le punte, cartone e spago non si lasciano tagliare, cosa che però diventa possibile avvicinando questi oggetti alla vite centrale delle forbici.

CONCLUSIONI

Utilizzando le punte delle forbici il braccio della potenza (delle dita) è minore del braccio della resistenza (punte), quindi la doppia leva (forbici) risulta svantaggiosa, tant'è che taglia solo oggetti sottili come la carta. Quando, però, si avvicinano gli oggetti alla vite (fulcro) accorciando il braccio della resistenza la leva diventa prima indifferente (braccio della potenza = braccio della resistenza) e poi vantaggiosa (braccio della potenza maggiore del braccio della resistenza), riuscendo così con poca potenza (forza) a vincere una notevole resistenza.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

L'ENERGIA

TRASFERIMENTO DI ENERGIA CINETICA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il trasferimento di energia cinetica da un corpo a un altro.

MATERIALE OCCORRENTE

- due scope (oppure i soli manici dello stesso diametro)
- 10 comuni biglie di vetro
- nastro adesivo
- due libri uguali

PROCEDIMENTO

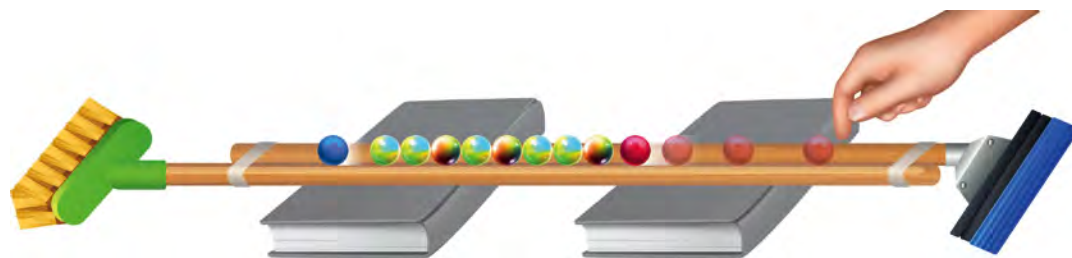
- Fissare con il nastro adesivo i due manici con le parti terminali delle scope contrapposte, strettamente affiancati per ottenere una pista uniforme sulla quale possono correre le biglie.
- Su due libri distanziati appoggiare i due manici.
- Disporre in fila 9 biglie a metà del percorso formato con i manici delle scope.
- Lanciare la decima biglia verso le altre lungo la pista.
- Ricomporre il tutto, formare una fila di 8 biglie e lanciarne 2 insieme contro le altre.
- Riprovare con 3 biglie e con 4.

CHE COSA SUCCEDDE

La singola biglia si blocca contro la fila lanciando però la biglia più lontana; con due biglie si muovono le ultime due della fila e così via mentre le centrali rimangono ferme.

CONCLUSIONI

L'energia cinetica della prima biglia viene trasferita a tutte le altre fino a manifestarsi sull'ultima che la utilizza. Altrettanto avviene con 2, 3 o 4 biglie.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



25 MINUTI

L'ELETTRICITÀ STATICA

**Obiettivo dell'esperienza**

Verificare il fenomeno dell'elettrizzazione dei corpi per strofinio e per induzione.

MATERIALE OCCORRENTE

- 1 salvietta
- 1 tubo in PVC
- 1 lattina in alluminio
- 1 cannuccia
- liquido per bolle di sapone
- 1 bicchiere di plastica
- forbici
- 1 palloncino
- spago
- carta stagnola
- 1 gruccia in metallo

PROCEDIMENTO 1

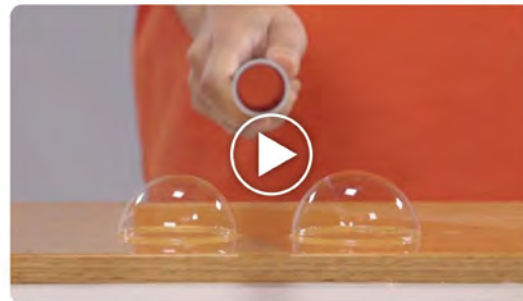
→ Strofinare con la salvietta il tubo in PVC e appoggiare sul tavolo la lattina mettendola "sdraiata". Quindi, avvicinare il tubo in PVC alla lattina senza toccarla.

**CHE COSA SUCCEDDE**

Spostando il tubo a destra e a sinistra, la lattina si muove anch'essa nella stessa direzione, come se fosse attratta dal tubo.

PROCEDIMENTO 2

- Spargere un po' del liquido per realizzare le bolle di sapone sulla superficie del tavolo; poi con una cannuccia realizzare una bolla di sapone.
- Strofinare il tubo in PVC con la salvietta e avvicinarlo alla bolla senza toccarla.
- Creare quindi una seconda bolla vicino alla prima e posizionare in mezzo alle due bolle, tenendolo sollevato, il tubo in PVC abbassandolo poi verso le due bolle senza toccarle.

**CHE COSA SUCCEDDE**

Nel primo caso, spostando il tubo, anche la bolla si sposta nella stessa direzione. Nel secondo caso, avvicinando il tubo alle due bolle, esse si avvicinano l'una all'altra.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

PROCEDIMENTO 3

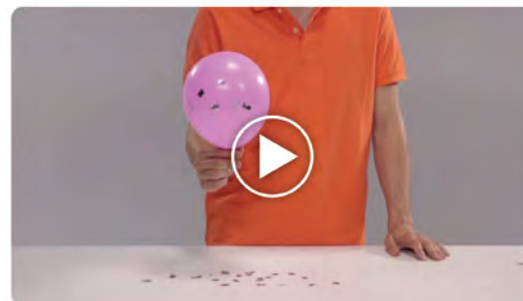
- Praticare un piccolo foro alla base del bicchiere di plastica.
- Sfregare il tubo in PVC con la salvietta.
- Riempire d'acqua il bicchiere di plastica e avvicinare il tubo in PVC al flusso di acqua.

CHE COSA SUCCEDA

Il flusso di acqua viene deviato, come attratto dal tubo in PVC.

PROCEDIMENTO 4

- Prendere un pezzo di carta stagnola e ritagliarla prima in tante striscioline e poi in piccoli quadratini.
- Gonfiare il palloncino e annodarlo.
- Sfregare il palloncino con la salvietta.
- Avvicinare il palloncino ai pezzettini di carta stagnola.



CHE COSA SUCCEDA

I pezzettini di carta stagnola iniziano a "saltellare" e alcuni di essi si attaccano al palloncino.

PROCEDIMENTO 5

- Tagliare un pezzetto di spago di circa 20 cm.
- Legare un'estremità dello spago al palloncino e l'altra estremità alla gruccia di metallo, in modo tale che il palloncino resti appeso "a testa in giù" alla gruccia.
- Strofinare il palloncino con la salvietta.
- Avvicinare la mano al palloncino senza toccarlo.

CHE COSA SUCCEDA

Il palloncino si sposta spontaneamente verso la mano.

CONCLUSIONI

Tutte le esperienze che abbiamo visto si possono spiegare con il fenomeno dell'elettricità statica. L'elettrizzazione è avvenuta per strofinio di un oggetto di plastica. Strofinando la plastica (che è un materiale isolante, in cui cioè le cariche elettriche restano localizzate nel punto in cui vengono prodotte), abbiamo fatto migrare alcuni elettroni superficiali dalla salvietta al tubo oppure dalla salvietta al palloncino, che risultano così caricati negativamente.

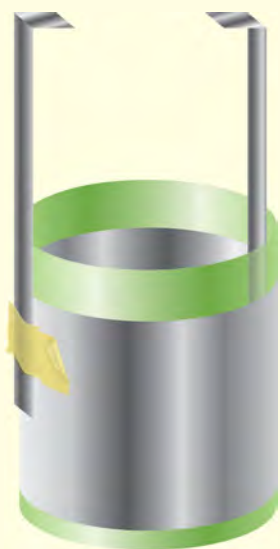
Successivamente abbiamo sperimentato l'elettrizzazione per induzione. Abbiamo cioè avvicinato il corpo caricato negativamente alla lattina, alle bolle di sapone, al flusso d'acqua e ai pezzettini di carta stagnola. L'avvicinamento di un corpo elettrizzato a un corpo neutro provoca infatti in esso un temporaneo spostamento delle cariche elettriche superficiali: nella parte del corpo più vicina al corpo elettrizzato sono richiamate le cariche di segno opposto, mentre quelle dello stesso segno si posizionano all'estremità opposta del corpo.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



20 MINUTI



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

L'ELETTRICITÀ

LA BOTTIGLIA DI LEIDA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la carica di un condensatore.

MATERIALE OCCORRENTE

- un foglio di acetato formato A4
- carta alluminio per alimenti
- nastro adesivo
- un metro di canalina chiara a tubo rigido
- un panno di lana
- forbici
- due gomme

PROCEDIMENTO

- Ritagliare l'acetato per ottenere due rettangoli di circa 10 x 20 cm, piegandone uno per formare un cilindro di circa 5 - 6 cm di diametro e fissare le estremità con adesivo.
- Avvolgere esternamente al cilindro una fascia di alluminio leggermente più bassa.
- Avvolgere con l'altro rettangolo di acetato e poi avvolgere anche questo con un'altra fascia di alluminio, fissando il tutto con nastro adesivo lungo i lati combacianti.
- Infine arrotolare due fascette di alluminio formando due fettucce piegate ad un'estremità, ponendo una a contatto con l'alluminio esterno e l'altra tra i due fogli di acetato a contatto con l'alluminio interno.
- Strofinare il tubo con un panno di lana e contemporaneamente avvicinare la zona sfregata sfiorando (o toccando) una sola fettuccia, e ripetere con pochi passaggi.
- Toccare contemporaneamente le due fettucce.
- Effettuare più operazioni con il tubo, poi avvicinare le estremità delle fettucce spingendole con le due gomme (isolanti), tenute con la punta delle dita.

CHE COSA SUCCEDA

Se i passaggi vengono eseguiti correttamente, il dispositivo manda una piccola scossa; caricando maggiormente, si può far scoccare una scintilla elettrica evidente tra le estremità delle fettucce.

CONCLUSIONI

Le cariche negative prodotte dallo strofinio del tubo si trasferiscono ad un foglio di alluminio e questo, essendo isolato dall'acetato, induce altrettante cariche positive sull'altro foglio di alluminio, cosicché tra i due rivestimenti metallici isolati si crea una differenza di potenziale.

Toccano entrambe le fettucce, le cariche possono passare attraverso il corpo dandoci la scossa; oppure, se le estremità delle fettucce sono abbastanza vicine, le cariche possono attraversare l'aria producendo una piccola scarica elettrica.

NOTE

Questo apparecchio (così chiamato dal nome del suo inventore nativo della città olandese di Leida) è un accumulatore di cariche, detto condensatore. Non esagerare con il caricamento in quanto la scossa può diventare fastidiosa. Il caricamento è efficace se si percepisce un debole crepitio durante lo strofinio.

LA PILA DI VOLTA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il funzionamento della pila di Volta.



15 MINUTI

MATERIALE OCCORRENTE

- un led rosso o verde
- 8 - 10 monetine di rame da 5 centesimi
- 8 - 10 rondelle di ferro con misura simile
- un foglio di carta
- un po' di aceto
- sale fino
- una spugna abrasiva da pentole
- matita
- forbici



PROCEDIMENTO

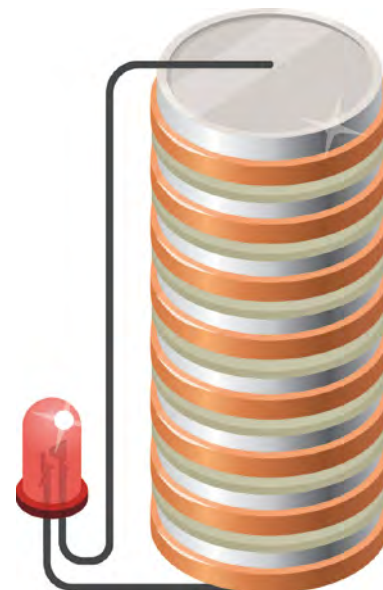
- Sgrassare con cura le monete sfregandole con la spugna intrisa di sale e poi sciacquarle; procedere analogamente con le rondelle. Asciugare tutto quanto poi ritagliare dei dischetti di carta con il diametro delle monete e inzupparli nell'aceto.
- Creare la pila alternando monetina, rondella, dischetto di carta, monetina, rondella, dischetto di carta e così via, fino a concludere con una rondella. Allargare i fili conduttori del led e piegarne le estremità in modo da poterne infilare una sotto e una sopra la pila, facendo fare loro contatto.

CHE COSA SUCCEDDE

Il led si accende (se non succede, invertire i fili che escono dal led: a differenza delle lampadine i led hanno una precisa polarità e quindi non funzionano se i due contatti sono invertiti).

CONCLUSIONI

Avviene una reazione chimica tra il rame, l'acido acetico (elettrolita) e il ferro, con trasferimento di elettroni che generano un flusso di corrente.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



1 MINUTO

L'ELETTRICITÀ

L'EFFETTO TERMICO DELLA CORRENTE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la produzione di calore in un conduttore percorso da corrente.

MATERIALE OCCORRENTE

- una pila quadrata da 4,5 V
- lana di ferro o acciaio il più possibile sottile (preferibilmente tipo 00)
- un piattino (o un vassoio metallico o di alluminio per alimenti)
- forbici



PROCEDIMENTO

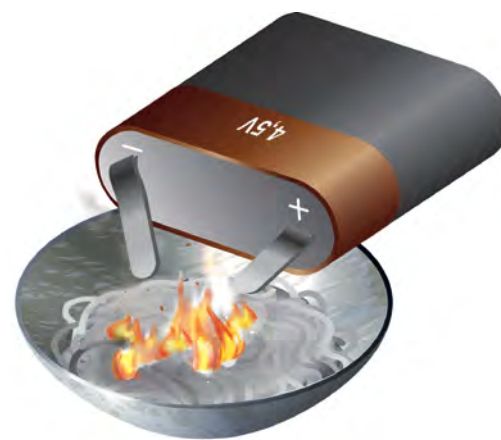
- Eseguire l'esperienza in un ambiente semibuio.
- Ritagliare con le forbici un batuffolo di lana d'acciaio e metterlo sul piattino.
- Toccare il batuffolo contemporaneamente con entrambe le lamine della pila.

CHE COSA SUCCEDA

Immediatamente la lana d'acciaio si arroventa con un effetto di scintillio che corre casualmente lungo le fibre metalliche in tutte le direzioni.

CONCLUSIONI

Il passaggio della corrente lungo le fibre dell'acciaio ne provoca il surriscaldamento fino ad incandescenza; le sostanze protettive di rivestimento della lana (usate per evitarne la ruggine) si incendiano rendendo il fenomeno più prolungato ed evidente.



NOTE

Evitare di usare una pila quasi scarica; si raccomanda anche di toccare solo per un attimo la paglietta, altrimenti si otterrebbe un rapido scaricamento della pila.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3 MINUTI

IL MAGNETISMO

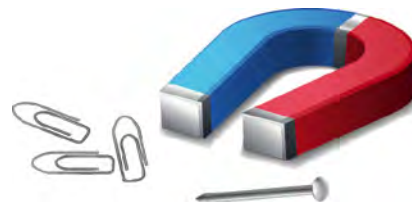
LA MAGNETIZZAZIONE PER STROFINIO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare gli effetti della magnetizzazione su materiali metallici.

MATERIALE OCCORRENTE

- un chiodo di media grandezza (non di acciaio)
- una calamita
- graffette di metallo



PROCEDIMENTO

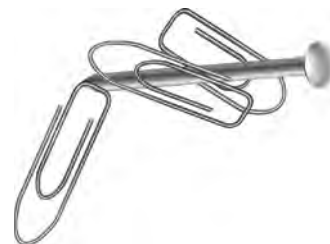
- Posare le graffette su un tavolo e provare ad attrarne una toccandola con il chiodo.
- Mettere il chiodo su un tavolo, strofinarlo dalla testa verso la punta con un polo della calamita più volte e sempre nella stessa direzione (mai avanti e indietro).
- Provare nuovamente ad attirare una graffetta.

CHE COSA SUCCUDE

Il chiodo non ha proprietà magnetiche, ma dopo lo strofinio le acquista.

CONCLUSIONI

Il chiodo è privo di proprietà magnetiche perché le sue particelle sono orientate in modo disordinato. Dopo lo sfregamento con la calamita, invece, le sue particelle si orientano tutte allo stesso modo come tante piccole calamite allineate tra loro e il chiodo si magnetizza, attirando le graffette di metallo. A differenza di quella dell'acciaio, la magnetizzazione del ferro è temporanea e le sue proprietà magnetiche scompaiono dopo poco tempo.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

NOTE

Questo esperimento è fortemente influenzato dalla forma e dalla potenza della calamita, quindi è opportuno provarne almeno due tipi diversi (tralasciando i magnetini che si mettono sull'anta del frigorifero o di altri elettrodomestici).



5 MINUTI

IL MAGNETISMO

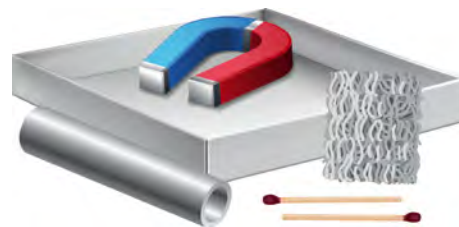
LINEE DI FORZA MAGNETICHE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la presenza di un campo magnetico prodotto da una calamita.

MATERIALE OCCORRENTE

- una calamita
- lana di acciaio
- un contenitore di cartone per pizza senza coperchio
- foglio di alluminio da cucina
- fiammiferi



PROCEDIMENTO

- Posizionare sul foglio di alluminio un batuffolo di lana di acciaio.
- **Con l'aiuto di un adulto** incendiarlo con un fiammifero (non farà fiamma, ma solo dei bagliori lungo i filamenti). Completata la combustione, sbriciolare e spargere all'interno del contenitore i frammenti di ferro fino ad ottenere una specie di polvere e scartare il resto.
- Porre la calamita sotto il contenitore di cartone mantenuto orizzontalmente.

CHE COSA SUCCEDDE

La polvere di ferro si dispone secondo linee concentrate in particolari zone.

CONCLUSIONI

Le particelle di ferro tendono a disporsi lungo particolari linee di forza magnetiche, che assumono forme diverse a seconda della calamita utilizzata.

NOTE

Per ottenere la polvere ottimale, è preferibile usare un setaccio o una retina finissima come il tulle da confetti.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3 MINUTI

IL MAGNETISMO

L'ELETTROCALAMITA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il funzionamento di un'elettrocalamita.

MATERIALE OCCORRENTE

- un grosso chiodo di ferro (lungo almeno 10 cm)
- un chiodo più piccolo
- almeno 50 cm di filo elettrico sottile singolo
- una pila da 4,5 Volt (quadrata)
- forbici
- graffette di metallo



PROCEDIMENTO

- Avvicinare la punta del chiodo grosso alle graffette.
- **Con l'aiuto di un adulto** spellare entrambe le estremità del filo elettrico con le forbici in modo da esporre un ciuffetto di fili. Avvolgere il chiodo grosso con il filo elettrico formando delle spire regolari più strette possibile, poi collegare le due estremità del filo elettrico (cioè quelle in cui i fili interni sono visibili) ai poli della pila.
- Avvicinare nuovamente la punta del chiodo grosso alle graffette e poi all'altro chiodo.
- Dopo qualche secondo (per evitare di consumare tutta l'energia della pila) scollegare il filo.

CHE COSA SUCCEDA

Le graffette vengono attratte dal chiodo grosso appena stabilito il contatto; staccando il contatto, le graffette restano ancora attaccate per poco ma il chiodo piccolo non viene più attratto.

CONCLUSIONI

Il chiodo all'inizio non è calamitato, ma il passaggio di corrente attraverso le spire genera un campo magnetico che attraversandolo lo trasforma in una calamita temporanea.

Il chiodo tende a mantenere il magnetismo, anche se debole, dopo che è stata scollegata la pila, ma la sua potenza diminuita non permette più di attirare l'altro chiodo (mentre riesce ancora ad attirare le graffette).

NOTE

Il filo deve essere lungo il più possibile, altrimenti si surriscalda perché si crea un corto circuito; invertendo i contatti si otterrà l'inversione della polarità.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

IL SUONO

LE VIBRAZIONI SONORE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare diverse condizioni di produzione di onde sonore.

MATERIALE OCCORRENTE

- un cassetto vuoto
- spago sottile (ottimo quello per uso alimentare)
- un righello
- una stecca di plastica
- una forchetta
- una penna



PROCEDIMENTO

L'esperienza richiede la presenza di una seconda persona.

- Tendere uno spago tra le mani e chiedere ad una seconda persona di pizzicarlo per farlo vibrare.
- Far passare lo spago attorno alla maniglia del cassetto rovesciato e legarne le estremità facendo in modo che posino sui due bordi opposti del cassetto stesso e mettere sotto lo spago il righello in posizione verticale, come illustrato: pizzicare lo spago, provare a tenderlo con più forza e pizzicarlo nuovamente.
- Appoggiare almeno metà stecca sul tavolo, facendo sporgere l'altra metà; quindi tenendo ben ferma con una mano la parte appoggiata, far vibrare l'estremità libera ascoltandone il suono; successivamente sporgere sempre meno la stecca fuori dal tavolo, rimettendo ogni volta in vibrazione l'estremità libera.
- Infine, legare la forchetta alla metà di uno spago di circa 1 m, lasciarla penzolare liberamente, appoggiare le due estremità dello spago all'inizio del canale uditivo di ciascun orecchio, poi chiedere ad una persona di colpire la forchetta con una penna.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

CHE COSA SUCCEDDE

La vibrazione dello spago teso tra le mani non è udibile, mentre lo è quella generata utilizzando il cassetto; più lo spago viene teso e più si ottiene un suono acuto. La stecca produce vibrazioni, inizialmente visibili come oscillazioni, sempre più veloci e dal suono più acuto mano a mano che viene ridotta la parte che sporge dal tavolo; è udibile il suono prodotto dalla forchetta che ricorda la campana.

CONCLUSIONI

Il cassetto fa da cassa di risonanza che amplifica il suono; la vibrazione del righello diventa via via più rapida e produce quindi frequenze più alte; lo spago trasmette le vibrazioni della forchetta direttamente all'orecchio.



10 MINUTI

IL SUONO

LA VELOCITÀ DEL SUONO E L'ECO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la velocità del suono e il fenomeno dell'eco.

MATERIALE OCCORRENTE

- un bidone vuoto
- un bastone o un mestolo (o altro oggetto per percuotere)

PROCEDIMENTO

L'esperienza richiede la presenza di un'altra persona, va effettuata in uno spazio aperto (parco o strada dritta), poi di fronte alla parete piatta di un edificio.

→ Chiedere alla persona di allontanarsi di almeno 30 metri con bidone e bastone, poi invitarla a percuotere ritmicamente il bidone una volta al secondo con ampi movimenti. Far ripetere il movimento a distanze maggiori. Successivamente provare a battere le mani rivolti alla parete dell'edificio, aumentando progressivamente la distanza da essa.

CHE COSA SUCCEDA

Il suono arriva in ritardo rispetto al movimento; ad una certa distanza è udibile il colpo del bastone addirittura quando il braccio è alzato; il battito delle mani dapprima rimbomba, poi raddoppia e sembra provenire dalla parete.

CONCLUSIONI

Il suono è più lento della luce, per cui arriva in ritardo rispetto all'immagine del braccio che scende per percuotere il bidone.

La parete fa rimbalzare le onde sonore, perciò a breve distanza queste vengono percepite come un prolungamento del suono (riverbero), mentre ad una distanza maggiore (circa 17 metri) il rumore di rimbalzo sembra una ripetizione (eco).



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

LA LUCE

LA RIFLESSIONE TOTALE DELLA LUCE



VIDEO

Obiettivo dell'esperienza

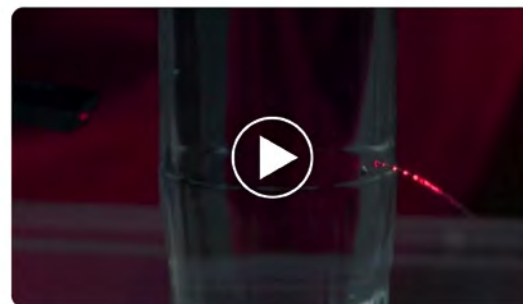
Verificare il fenomeno della riflessione totale della luce.

MATERIALE OCCORRENTE

- un puntatore laser
- una bottiglia di plastica trasparente
- una bacinella
- acqua
- un chiodo
- una presina
- un accendino

PROCEDIMENTO

- **Con l'aiuto di un adulto**, scaldare il chiodo con la fiamma di un fornello o con l'accendino e poi premerlo contro un lato della bottiglia di plastica, fino a produrre un piccolo foro.
- Con il nastro adesivo tappare il foro e poi riempire di acqua la bottiglia.
- Togliere il nastro adesivo dalla bottiglia: dal foro uscirà uno zampillo di acqua.
- Posizionare velocemente il puntatore laser nella parte della bottiglia opposta al foro dirigendolo con pazienza verso il foro stesso.



CHE COSA SUCCEDDE

Il fascio di luce attraversa la bottiglia e segue il flusso di acqua.

CONCLUSIONI

Quando un raggio di luce passa da un mezzo trasparente a un altro mezzo trasparente di densità diversa viene rifratto, cioè deviato. Passando dall'acqua all'aria, che è meno densa, non tutti i raggi di luce vengono però rifratti: se infatti l'angolo di incidenza supera un certo valore limite, si assiste al fenomeno della riflessione totale: tutta la luce si riflette come se la superficie che separa acqua e aria fosse uno specchio e non avviene alcuna rifrazione. La luce rimane pertanto "intrappolata" e "piegata" lungo lo zampillo d'acqua.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



30 MINUTI

LA LUCE

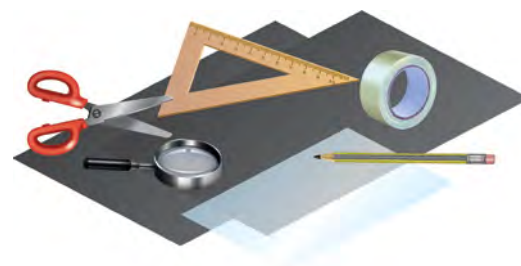
LA CAMERA OSCURA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la caratteristica delle lenti.

MATERIALE OCCORRENTE

- una piccola lente di ingrandimento (anche giocattolo)
- 2 fogli di cartoncino nero formato A3
- carta da lucido
- nastro adesivo
- forbici
- squadrette
- matita



PROCEDIMENTO

- Usando matita, forbici e squadrette costruire due parallelepipedi: uno un po' più piccolo dell'altro, in modo che scorra dentro a quello più grande a incastro, ed entrambi senza una delle pareti più piccole.
- Eseguire un foro circolare di circa 1 cm al centro della parete laterale più piccola del parallelepipedo più grande come illustrato nel disegno, fissando al suo interno la lente con nastro adesivo.
- Ritagliare sull'altro parallelepipedo un'ampia apertura rettangolare corrispondente alla posizione della lente della scatola più grande.
- Fissare sull'apertura un foglietto di carta da lucido che la chiuda abbondantemente facendo da schermo.
- Posizionarsi in una zona un po' buia di una stanza, puntare la camera oscura con il foro verso un soggetto bene illuminato (ad esempio verso le finestre) e mettere a fuoco l'immagine facendo scivolare avanti e indietro il parallelepipedo più stretto.

CHE COSA SUCCEDDE

Regolando la distanza tra le due scatole è possibile rendere abbastanza nitida l'immagine sulla carta lucida che appare capovolta e rimpicciolita.

CONCLUSIONI

La lente è di tipo biconvesso e rende nitida l'immagine, mentre il foro la capovolge proiettando ciò che è basso in alto e viceversa.

NOTE

Misure consigliate 6 x 6 cm per le pareti piccole e 15 cm per la profondità di ciascun parallelepipedo.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



5 MINUTI

LA LUCE

LE IMMAGINI CAPOVOLTE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la rifrazione della luce.

MATERIALE OCCORRENTE

- un recipiente cilindrico trasparente (come un bicchiere o meglio una vaschetta da frigorifero)
- un cartoncino spesso
- un pennarello grosso
- acqua



PROCEDIMENTO

- Disegnare sul cartoncino due grosse frecce orizzontali orientate nello stesso verso che siano però più corte del diametro del recipiente.
- Posizionare il disegno dietro al recipiente ad una distanza da esso pari a circa 2 volte il diametro del recipiente. Guardare attraverso il recipiente in modo da vedere l'immagine e versare acqua all'interno finché il livello supera la prima freccia.

CHE COSA SUCCUDE

L'immagine della freccia inferiore vista attraverso l'acqua risulta capovolta orizzontalmente.

CONCLUSIONI

L'acqua nel recipiente cilindrico si comporta come una grossa lente biconvessa che, ad una opportuna distanza, capovolge le immagini dietro di essa. Si tratta del fenomeno ottico della rifrazione.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

SCIENZE DELLA TERRA





5 MINUTI

COME SI FORMANO LE NUVOLE

Obiettivo dell'esperienza

Dimostrare che per la formazione di nuvole servono i nuclei di condensazione.

MATERIALE OCCORRENTE

- cubetti di ghiaccio (almeno una decina)
- un sacchetto di plastica
- un recipiente alto e trasparente (per esempio, una caraffa)
- acqua calda di rubinetto
- fiammiferi



PROCEDIMENTO

- Chiudere nel sacchetto i cubetti di ghiaccio.
- Riempire la caraffa di acqua calda per circa un terzo.
- Adagiare quindi sulla bocca della caraffa il sacchetto con il ghiaccio, in modo tale che esso ne chiuda completamente la bocca.
- Attendere un minuto e poi, tolto il sacchetto, accendere un paio di fiammiferi e lasciarli bruciare per qualche istante all'interno della caraffa, in modo tale che diffondano il fumo al suo interno.
- Risistemare il sacchetto di cubetti come in precedenza.

CHE COSA SUCCEDDE

Al primo tentativo le pareti si appannano appena; tuttavia, dopo aver prodotto il fumo nella caraffa, compare quasi subito una fitta nebbia sotto il sacchetto, che va addensandosi; tolto il sacchetto, esce denso vapore condensato.

CONCLUSIONI

Oltre a un brusco abbassamento di temperatura, perché si formino le nuvole sono necessari "nuclei di condensazione" attorno ai quali il vapore possa condensare: tali nuclei sono prodotti dalle particelle di fumo.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

10-20
GIORNI

COSTRUIRE UN BAROMETRO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il funzionamento del barometro.

MATERIALE OCCORRENTE

- un barattolo rigido con apertura larga
- una cannuccia
- un palloncino medio
- elastici
- una scatola di cartone
- una penna
- nastro adesivo
- forbici

PROCEDIMENTO

L'esperienza richiede giorni di tempo variabile.

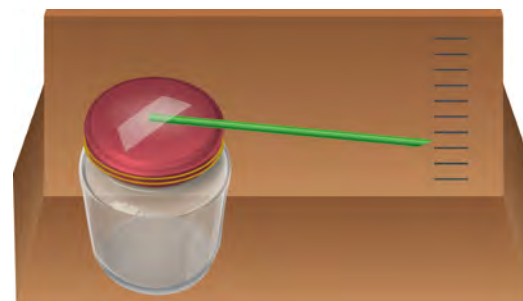
- Tagliare a metà il palloncino, eliminando la parte che contiene la bocca.
- Avvolgere con l'altra metà l'apertura del barattolo, tenendola tesa in modo che se percossa suoni come un tamburello.
- Aggiungere qualche elastico stretto attorno per garantire la perfetta tenuta.
- Fissare un'estremità della cannuccia al centro della membrana del palloncino con nastro adesivo e tagliare obliquamente l'altra estremità ottenendo una punta.
- Appoggiare il barattolo così preparato ad un angolo della scatola opportunamente ritagliata come in figura, con la punta della cannuccia vicino alla parete opposta.
- Tracciare delle linee verticali di riferimento corrispondenti alla punta della cannuccia.
- Attendere che il tempo diventi sereno o piovoso.

CHE COSA SUCCUDE

La punta della cannuccia risulta più alta quando il tempo diventa sereno e viceversa più bassa quando piove o c'è tempo perturbato.

CONCLUSIONI

Quando arriva il bel tempo, che corrisponde sempre ad un aumento di pressione, la pressione preme sulla membrana elastica del palloncino, facendo abbassare l'estremità incollata della cannuccia e alzandone la punta verso l'alto; viceversa, se arriva la pioggia, che corrisponde sempre ad un abbassamento della pressione, la pressione interna al contenitore gonfia la membrana spingendo la cannuccia ad abbassare la punta.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

COSTRUIRE UN PLUVIOMETRO

Obiettivo dell'esperienza

Costruire un pluviometro e rilevare le precipitazioni settimanali.



7 GIORNI

MATERIALE OCCORRENTE

- una bottiglia di vetro da 1 l
- un imbuto di 1 dm² di superficie
- una provetta graduata in millilitri
- carta
- penna
- carta millimetrata



PROCEDIMENTO / CHE COSA SUCCUDE

- Mettere la bottiglia con l'imbuto in un luogo all'aperto per raccogliere l'acqua piovana.
- Una volta al giorno, sempre alla stessa ora, versare il contenuto della bottiglia nella provetta graduata servendosi dell'imbuto: 10 ml di acqua raccolta corrispondono a 1 mm di pioggia.
- Segnare su una tabella i valori osservati.
- Ripetere l'operazione ogni giorno per una settimana.
- Utilizzando un foglio di carta millimetrata, costruire un grafico cartesiano riportando i millimetri di pioggia caduti in una settimana.



CONCLUSIONI

La rilevazione sistematica delle precipitazioni di una località nel corso dell'anno consente di ottenere un dato significativo a livello climatico, quello relativo al regime delle precipitazioni.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



COSTRUIRE UN ANEMOMETRO

Obiettivo dell'esperienza

Costruire un anemometro e registrare la velocità del vento.



1 GIORNO

MATERIALE OCCORRENTE

- 4 bicchieri di carta (o fondi di bottiglie di plastica o palline da ping pong)
- 2 bacchette di legno
- un supporto di legno
- colla
- una vite
- 2 rondelle

PROCEDIMENTO

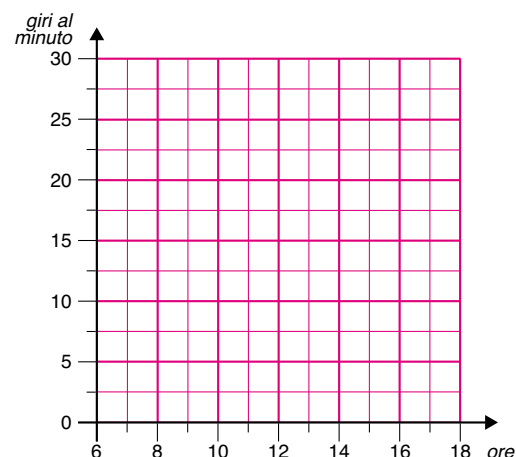
- Attaccare con la colla i 4 bicchieri alle estremità delle due bacchette.
- Disporre a croce le bacchette con i bicchieri e praticare un foro al centro della croce.
- Sistemare una rondella sopra e una sotto al centro della croce facendovi passare una vite.
- Controllare che la "croce" sia libera di ruotare.
- Fissare la vite all'estremità del supporto di legno.
- Disporre l'apparecchio in un luogo elevato.



CHE COSA SUCCEDDE

Il vento fa ruotare le bacchette con i bicchieri tanto più velocemente quanto maggiore è la sua velocità.

Si può misurare in modo approssimativo la velocità del vento in diversi momenti della giornata contando il numero di giri al minuto dell'anemometro (per fare questo occorre contrassegnare un bicchiere e fissare un punto di riferimento). Registrando i valori osservati e riportandoli su un diagramma cartesiano si ottiene l'andamento della velocità del vento nel corso della giornata.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

IL SUOLO

LA CAPILLARITÀ DEI TERRENI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare le caratteristiche di capillarità dei terreni.

MATERIALE OCCORRENTE

- ghiaia piccola, sottile e asciutta
- sabbia fine asciutta (materiali edili)
- argilla asciutta (terra di campagna)
- tre provette grandi (o bicchieri alti e stretti)
- carta assorbente da cucina
- elastici
- un piatto
- un imbuto
- acqua

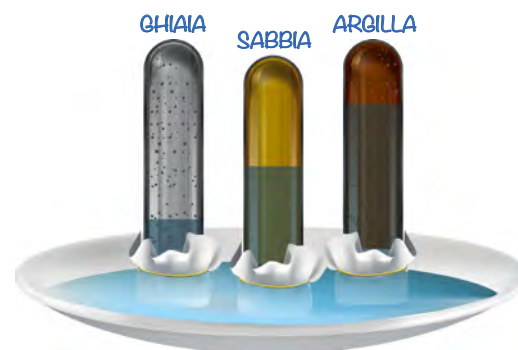


PROCEDIMENTO

- Sbriciolare bene l'argilla, poi riempire con cura (aiutandosi con l'imbuto) ciascuna provetta con un diverso materiale, compattandolo.
- Chiudere ogni provetta con due strati di carta assorbente fissandola con qualche giro di elastico.
- Appoggiare le provette capovolte sul piatto e su quest'ultimo versare un discreto strato di acqua.

CHE COSA SUCCEDDE

Trascorso un certo periodo di tempo l'acqua raggiunge un maggiore livello nella provetta con l'argilla, seguita dalla sabbia, mentre nella ghiaia sale pochissimo.



CONCLUSIONI

L'acqua tende a salire per capillarità tanto più quanto più sottili sono gli interstizi tra i granelli del terreno. Il potere di un terreno di assorbire l'acqua degli strati profondi è dovuto al fenomeno della capillarità e dipende dalla porosità del terreno.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



6 MINUTI

IL SUOLO

SUOLI E PERMEABILITÀ ALL'ACQUA



Obiettivo dell'esperienza

Verificare la diversa permeabilità dei suoli in base alla loro composizione.

MATERIALE OCCORRENTE

- 3 recipienti cilindrici graduati trasparenti
- 3 imbusti
- garza di cotone
- 1 tazzina da caffè
- 3 bicchieri uguali
- un cronometro
- 1 pennarello
- sabbia
- argilla
- terriccio da orto
- acqua



PROCEDIMENTO

Per realizzare questa esperienza serve la presenza di tre persone.

- Mettere la stessa quantità di garza nei 3 imbusti.
- Posizionare gli imbusti nei tre contenitori cilindrici graduati.
- Versare 2 tazzine di sabbia nel primo imbuto, 2 tazzine di argilla nel secondo e 2 tazzine di terriccio nel terzo.
- Versare un bicchiere d'acqua su ogni tipo di terreno: questa operazione deve essere fatta da tre persone, che devono versare contemporaneamente la stessa quantità di acqua nei tre imbusti. Quando si inizia a versare, far partire il cronometro, in modo tale che tutte e tre versino l'acqua in tempi uguali, e attendere un minuto.
- Dopo un minuto, segnare con un pennarello l'altezza del livello raggiunto e confrontare i tre recipienti.

CHE COSA SUCCUDE

Il livello dell'acqua è diverso nei tre recipienti.

CONCLUSIONI

Ciascuno dei tre tipi di suolo utilizzati si fa attraversare dall'acqua in modo diverso. L'acqua attraversa facilmente la sabbia, mentre con l'argilla fa molta fatica; il terriccio è una via di mezzo. La capacità di un suolo di farsi attraversare da un fluido è detta permeabilità.

Il grado di permeabilità dipende innanzitutto dalla dimensione delle sue particelle solide: più sono grandi, come nel caso della sabbia, più spazio ci sarà tra di loro per far passare l'acqua. Più sono piccole, come nel caso dell'argilla, più il suolo sarà compatto e l'acqua farà fatica a passare.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3 GIORNI

IL SUOLO

L'AZIONE DEI LOMBRICHI NEL SUOLO

Obiettivo dell'esperienza

Osservare l'azione dei lombrichi nel suolo.

MATERIALE OCCORRENTE

- un recipiente trasparente
- terriccio ricco di humus
- sabbia
- foglie
- scarti vegetali
- lombrichi vivi
- un telo di colore scuro

PROCEDIMENTO

- Porre nel recipiente strati alternati di terriccio e sabbia.
- Sulla superficie dell'ultimo strato mettere rametti, foglie, bucce di patate o altro materiale vegetale fresco e alcuni lombrichi.
- Avvolgere il contenitore con un telo scuro e non toccarlo per qualche giorno.

CHE COSA SUCCUDE

Dopo alcuni giorni si può osservare che i lombrichi hanno scavato delle gallerie per spostarsi verso il fondo del contenitore.

Gli strati sovrapposti di terriccio e sabbia sono stati rimescolati. Anche i vegetali freschi sono stati spostati e mangiati dai lombrichi.

CONCLUSIONI

I lombrichi riportano in superficie gli strati più profondi del terreno e mangiando direttamente la terra predigeriscono le sostanze organiche in essa contenute. Grazie alla loro azione, inoltre, aumentano l'aerazione e la porosità del terreno.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



4 ORE

IL SUOLO

PROVA DI SEDIMENTAZIONE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la sedimentazione dei materiali contenuti nel terreno.

MATERIALE OCCORRENTE

- normale terra da giardino o di campagna asciutta (no terriccio universale)
- una bottiglia trasparente (da 1,5 o 2 l) con tappo
- un imbuto
- acqua



PROCEDIMENTO

- Se necessario sbriciolare bene la terra e successivamente introdurla nella bottiglia tramite l'imbuto, fino a riempirne circa un quarto.
- Aggiungere acqua per circa tre quarti.
- Chiudere la bottiglia, agitare bene il contenuto, anche capovolgendo la bottiglia, poi appoggiarla rapidamente in posizione verticale sul tavolo.
- Osservare l'interno. Far riposare per qualche ora e infine misurare l'altezza dei tre strati.

CHE COSA SUCCEDDE

È possibile notare subito la rapida discesa di piccoli sassolini (ghiaia).

Dopo un minuto tutta la sabbia è scesa e l'acqua è estremamente torbida.

Dopo qualche ora si è formato uno strato consistente di fanghiglia (argilla) mentre l'acqua è quasi limpida.

A galla si notano delle particelle scure di residui organici (humus).



CONCLUSIONI

In generale tutti i terreni naturali contengono ghiaia, sabbia e argilla in diversa proporzione a seconda di dove e come si sono formati; rimane inoltre un residuo di resti organici se il terreno ha ospitato piante.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



30 GIORNI

LA FORMAZIONE DI STALATTITI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la formazione di una stalattite.

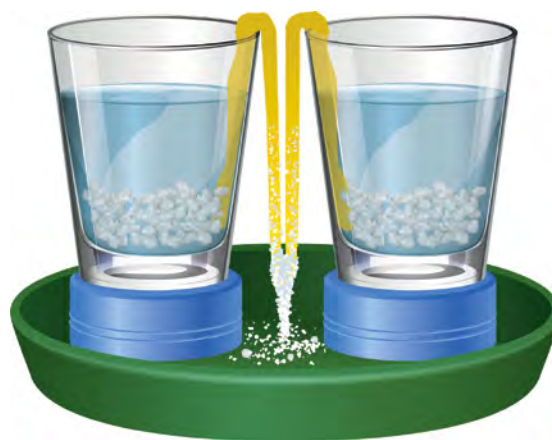
MATERIALE OCCORRENTE

- sale grosso marino (iodato)
- due bicchieri da picnic
- un panno spugna da cucina (o uno spago piuttosto grosso non di fibra sintetica)
- un sottovaso di plastica verde scuro
- acqua
- forbici
- due tappi grandi o bicchieri rovesciati
- un cucchiaino da tavola



PROCEDIMENTO

- Preparare una soluzione super saturata di acqua salata (indicativamente 2 cucchiaini colmi di sale in ogni bicchiere pieno per 2/3 di acqua).
- Mettere ciascun bicchiere su un bicchiere al rovescio o un tappo, posizionandoli uno vicino all'altro sul sottovaso.
- Ritagliare una sottile fettuccia di panno spugna di lunghezza almeno quintupla rispetto all'altezza dei bicchieri.
- Immergere un'estremità per contenitore in modo che tocchi il fondo e che la parte centrale della spugna sia più bassa del fondo dei bicchieri.
- Dopo un paio di giorni estrarre dai bicchieri le estremità del panno; attendere l'asciugatura e il rivestimento con minuscoli cristalli.
- Infine ripristinare la configurazione precedente e attendere qualche settimana, rabboccando ogni tanto con acqua salata.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

CHE COSA SUCCEDDE

In breve tempo la soluzione salata inizia a gocciolare lentamente sul sottovaso e dopo alcuni giorni avviene la formazione di una stalattite di cristalli cubici.

CONCLUSIONI

L'acqua sale per capillarità nel panno spugna, trasportando il sale disciolto, poi cade sul sottovaso; quando evapora lascia il deposito di sale, che lentamente forma cristalli tipicamente cubici, in relazione alla sua struttura chimica.

2-3
GIORNI

LA FORMAZIONE DI UNA ROCCIA SEDIMENTARIA

Obiettivo dell'esperienza

Realizzare tre modelli di rocce sedimentarie.

MATERIALE OCCORRENTE

- gesso in polvere
- una scodella
- una spatola
- acqua
- alcune conchiglie
- calce
- un recipiente
- acqua
- cemento
- ghiaia
- uno stampo di cartone o di plastica
- acqua

PROCEDIMENTO / CHE COSA SUCCUDE

- 1. Mettere una manciata di gesso in polvere in una scodella e aggiungere acqua fino a ricoprirlo con un velo sottile. Mescolare con una spatola per ottenere un impasto omogeneo e lasciarlo essiccare per circa un'ora prima di estrarlo dalla scodella.
- 2. Frantumare alcune conchiglie e metterle in un recipiente insieme ad acqua e calce. Esporre il recipiente a una fonte di calore moderata, in modo che l'acqua evapori completamente.
- 3. Versare in uno stampo di cartone o di plastica un miscuglio costituito da una parte di cemento per due parti di ghiaia, mescolato con acqua. Aspettare qualche giorno, poi rompere lo stampo per estrarre la massa solidificata.

CONCLUSIONI

Nel primo caso è stata riprodotta la formazione di una roccia sedimentaria di tipo chimico. Nel secondo caso una roccia sedimentaria di tipo organogeno, derivata cioè dalla sedimentazione di resti (gusci, scheletri) di organismi marini come molluschi e coralli. Una volta morti le loro parti dure si accumulano sui fondali e con il passare del tempo si formano le rocce. Nel terzo caso è stata riprodotta la formazione di una roccia sedimentaria di tipo clastico, composta cioè dai frammenti di altre rocce.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

LA TETTONICA A ZOLLE



Obiettivo dell'esperienza

Ricreare i movimenti delle placche litosferiche.



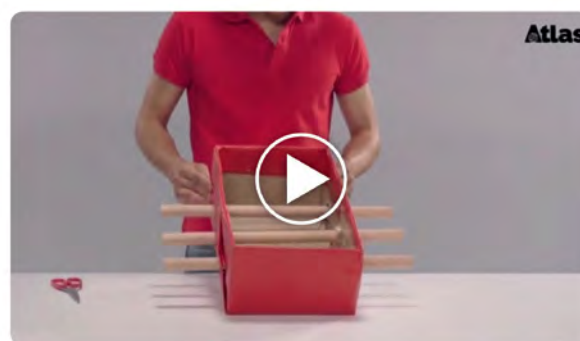
50 MINUTI

MATERIALE OCCORRENTE

- 1 cassetta di cartone larga almeno 30 cm
- 3 bastoni cilindrici di legno che eccedano di 30 cm la larghezza della scatola (se la scatola è larga 30 cm i bastoni dovranno essere lunghi circa 60 cm, in modo da poter essere impugnati)
- 2 kg di farina
- un po' d'acqua
- forbici

PROCEDIMENTO

- **Con l'aiuto di un adulto**, praticare tre fori per ognuno dei due lati lunghi della cassetta, a circa 7 cm di altezza dalla base della scatola, cercando di essere molto precisi, in quanto i fori devono essere perfettamente allineati ed equidistanti tra loro e dai bordi della scatola.
- Inserire i bastoni nei fori, in modo tale che possano essere impugnati e ruotare liberamente, come dei rulli.
- Realizzare a questo punto un impasto con la farina e l'acqua, versando la quantità d'acqua sufficiente a rendere l'impasto lavorabile.
- Versarlo nella cassetta, fino a ricoprire completamente i bastoni.



- Lasciare asciugare l'impasto fino al formarsi di una crosta superficiale.
- Quindi, ruotare leggermente i primi due bastoni: il primo verso sinistra e il secondo verso destra.
- Successivamente ruotare il secondo bastone verso destra e il terzo verso sinistra.



CHE COSA SUCCEDDE

Con il primo movimento, la crosta dell'impasto si divide in due parti che si allontanano tra loro, una verso sinistra e l'altra verso destra, e nella zona di mezzo inizia a risalire l'impasto non ancora indurito. Con il secondo movimento, la crosta dell'impasto tende a corrugarsi, accavallandosi ed innalzandosi.



CONCLUSIONI

L'esperienza rappresenta in piccolo il movimento delle zolle, o placche, tettoniche. Nel primo caso, i bastoni simulano i movimenti che causano la fratturazione della crosta e l'allontanamento reciproco delle placche, con la risalita del magma dall'astenosfera; nel secondo caso simulano i movimenti che determinano l'avvicinamento delle placche e la formazione dei rilievi.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

IL MAGNETISMO TERRESTRE

LA MAGNETOSFERA TERRESTRE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la presenza del campo magnetico terrestre.

MATERIALE OCCORRENTE

- un vassoio **di plastica** (o un piatto largo)
- qualche spillo (senza testa plasticata)
- carta igienica
- una calamita
- forbici
- acqua



PROCEDIMENTO

- Mettere il vassoio lontano da oggetti metallici.
- Versare al suo interno acqua sufficiente a far galleggiare dei pezzetti di carta.
- Strofinare ciascuno spillo dalla testa alla punta con un polo della calamita, più volte e sempre con lo stesso verso (non avanti e indietro) per magnetizzarlo.
- Ritagliare 5 pezzetti di carta igienica poco più grandi di un francobollo; stenderne uno sull'acqua e appoggiare sopra uno spillo (la carta tende ad andare a fondo).
- Ripetere l'operazione con ciascun pezzo di carta tenendoli distanti l'uno dall'altro.

CHE COSA SUCCEDDE

Gli spilli si dispongono parallelamente tra loro in direzione Nord-Sud qualunque sia l'orientamento iniziale.

CONCLUSIONI

Il nostro pianeta è di fatto un immenso magnete con polarità Nord-Sud; gli spilli calamitati, che sono liberi di ruotare finché galleggiano in acqua, si orientano tutti in base al gigantesco campo magnetico terrestre.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

ROTAZIONE E FORZA CENTRIFUGA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la forza centrifuga della Terra.



20 MINUTI

MATERIALE OCCORRENTE

- un foglio di cartoncino da disegno 50 x 70 (più grosso possibile)
- due dischi di cartone ritagliati e incollati di circa 20 cm di diametro (ad esempio quello per torte, in pasticceria)
- un pennello per disegno (n.10)
- colla
- nastro adesivo
- forbici



PROCEDIMENTO

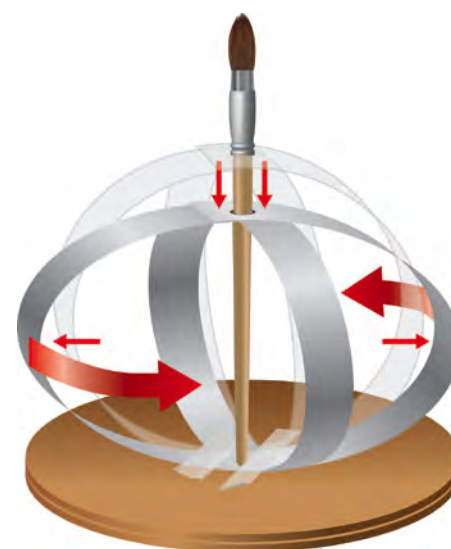
- Praticare un foro con le forbicine al centro esatto del disco, largo abbastanza da poterci infilare il manico del pennello a forza per 1 cm.
- Ritagliare con cura 2 fascette di cartoncino da 2 x 65 cm ciascuna poi incollare le due estremità tra loro ottenendo due fasce circolari uguali di circa 20 cm di diametro ciascuna.
- Incollare le due fasce perpendicolari tra loro.
- Eseguire un foro circolare con le forbicine sulle zone di incollaggio, in modo che il manico del pennello passi liberamente all'interno.
- Infilare la struttura sul manico; piantare a forza il manico nel foro del disco di cartone; infine fissare la zona delle fasce appoggiata al disco con nastro adesivo. Girare il manico del pennello come fosse una trottola aumentandone sempre più la velocità.

CHE COSA SUCCED E

Più veloce ruota la trottola e più le fasce si schiacciano e si allargano formando un ovale.

CONCLUSIONI

La forza centrifuga (trazione verso l'esterno) aumenta con la velocità di rotazione costringendo le fasce ad allungarsi verso l'esterno e quindi a schiacciarsi.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

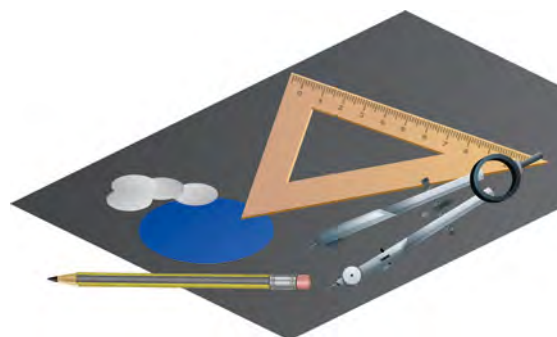
I MOTI SINCRONI DELLA LUNA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il moto della Luna intorno alla Terra.

MATERIALE OCCORRENTE

- un dischetto di carta bianca di 1 cm di diametro
- un disco di cartoncino blu di 4 cm di diametro
- un foglio nero da disegno
- squadretta
- matita e compasso



PROCEDIMENTO

- Tracciare una circonferenza di raggio 9 cm circa al centro del foglio (simula l'orbita lunare).
- Posare il disco blu (la Terra) al centro.
- Tracciare sul dischetto bianco (la Luna) un diametro ai cui lati scrivere le lettere V (visibile) ed N (non visibile).
- Posare il disco bianco sulla circonferenza disegnata con la V rivolta verso la Terra.
- Immaginare che la Luna ruoti attorno alla Terra, quindi spostarla sulla circonferenza in senso antiorario di un quarto di orbita alla volta e osservare le posizioni della V e della N dopo ogni spostamento. Completato il giro, ripetere la rivoluzione mantenendo la lettera V della Luna verso la Terra. Infine ripetere la rivoluzione in senso antiorario ruotando la Luna in senso orario.

CHE COSA SUCCED E

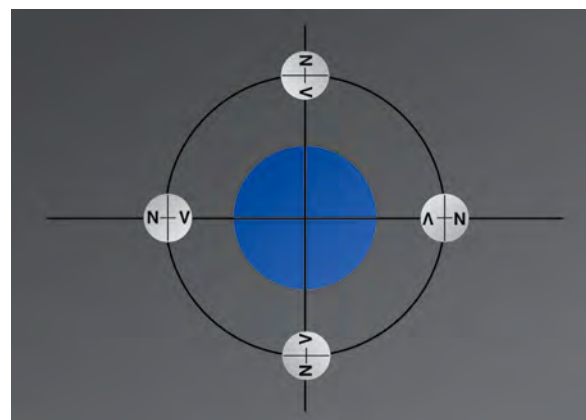
Solo nel secondo caso la Luna mostra sempre la stessa parte V (visibile) alla Terra, mentre nella 1^a e 3^a simulazione mostra tutta la sua superficie alla Terra.

CONCLUSIONI

Dalla Terra vediamo sempre la stessa faccia della Luna anche se diversamente illuminata nelle varie fasi lunari, perché dopo aver compiuto un'orbita completa intorno alla Terra ha contemporaneamente ruotato su se stessa di un giro completo (in 28 giorni).

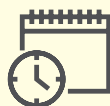
NOTE

Le dimensioni della Terra e della Luna sono in proporzione.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3 MINUTI

LA LUNA E LA TERRA

LE FASI LUNARI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare le fasi lunari riproducendo il disegno della posizione di Sole, Terra e Luna.

MATERIALE OCCORRENTE

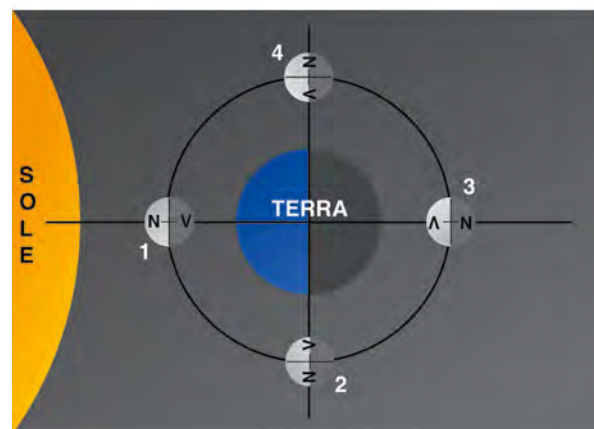
- lo stesso materiale utilizzato nell'Esperienza 72
- un segmento circolare giallo (simula parte del Sole)
- una mezzaluna nera

PROCEDIMENTO

- Riprendendo l'esperienza precedente, collocare il segmento giallo a sinistra del cartoncino nero; mettere di volta in volta la Luna nelle 4 posizioni già viste, numerandole come in figura e coprendo con la mezzaluna nera la calotta lunare opposta al Sole.
- Immaginare di osservare ogni volta la Luna dalla Terra.

CHE COSA SUCCUDE

1. La faccia verso di noi non è illuminata, perciò non si vede (*Luna nuova*).
2. La faccia verso di noi è illuminata per la metà destra (*1° quarto*).
3. La faccia verso di noi è tutta illuminata (*Luna piena*).
4. La faccia verso di noi è illuminata per la metà sinistra (*2° quarto*).



CONCLUSIONI

Le fasi lunari dipendono dalla posizione reciproca di Sole, Luna e Terra. Le eclissi non si verificano ad ogni fase 1 e 3 perché il piano dell'orbita lunare è inclinato rispetto a quello del foglio, cioè fuori dall'allineamento Sole-Terra.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



5 MINUTI

FASI LUNARI E ECLISSI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il fenomeno dell'eclissi del sistema Sole-Terra-Luna.

MATERIALE OCCORRENTE

- una pallina di polistirolo
- una stampa con l'immagine della Terra dalla parte illuminata (possibilmente di diametro 4 volte la pallina) incollata su cartone
- due lunghi stecchini per spiedini
- una grande torcia a lampadina



PROCEDIMENTO

L'esperienza va eseguita in una stanza parzialmente buia.

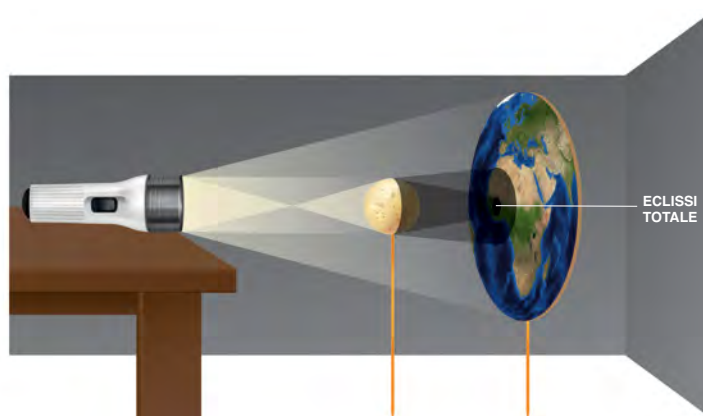
- Appoggiare la pila (Sole) su un tavolo, accenderla e puntarla verso un lato della stanza.
- Infilare su uno stecchino la pallina di polistirolo (Luna) e sull'altro la sagoma della Terra.
- Prendere tra le mani gli stecchini e frapporre la Luna tra Sole e Terra, variando la distanza dei due oggetti. Spostare un po' la Luna in modo che non proietti ombra sulla Terra.
- Infine portare la Luna dietro la Terra, prima in ombra e poi appena fuori dall'ombra terrestre.

CHE COSA SUCCEDDE

Sulla Terra si forma un'ombra circolare netta quando la Luna si trova a breve distanza dalla Terra; l'ombra diventa un alone se la Luna viene allontanata; la Luna dietro alla Terra rimarrà oscurata dall'ombra terrestre.

CONCLUSIONI

Quando la Luna, nel momento in cui è allineata alla Terra, si interpone in fase di Luna Nuova tra il Sole e la Terra, essa proietta su quest'ultima un'ombra: chi si trova nella zona d'ombra osserverà un'eclissi totale di Sole; quando la Luna si interpone tra il Sole e la Terra nel suo punto più distante dalla Terra, essa non riesce a coprire interamente il Sole e si ha l'eclissi anulare; la Luna dietro alla Terra completamente al buio corrisponde all'eclissi lunare; la Luna dietro alla Terra ma illuminata dal Sole è la Luna Piena.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

GLI ESSERI VIVENTI





5 MINUTI

LE CELLULE VEGETALI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la cellularità di un vegetale.

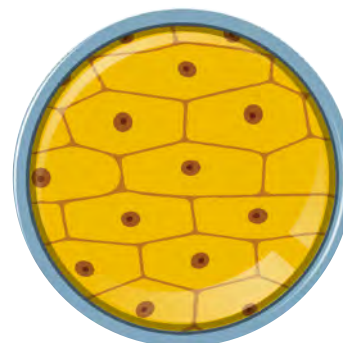
MATERIALE OCCORRENTE

- una cipolla
- un microscopio (da almeno 100 ingrandimenti)
- un coltello a punta
- tintura di iodio (in farmacia)
- vetrino portaoggetti
- un contagocce
- acqua



PROCEDIMENTO

- **Chiedere ad un adulto** di tagliare uno spicchio di cipolla e separarne le brattee, scegliendone una a media profondità. Staccare con la punta del coltello un pezzetto di pellicola superficiale interna alla concavità della brattea scelta, poi adagiarla sul vetrino portaoggetti, stendendola bene e bagnandola con una goccia d'acqua.
- Osservare a basso ingrandimento (da 100 a 200 volte), cercando un punto in cui le cellule sono ben distinte.
- Togliere il vetrino dal microscopio, bagnare la pellicola con una goccia di tintura un po' diluita e osservare nuovamente.



CHE COSA SUCCEDDE

All'inizio le cellule mostrano una forma pavimentosa, allungata, con contorni a forma di rete; dopo la colorazione appaiono ben visibili i nuclei delle cellule.

CONCLUSIONI

La pellicola è formata da un unico strato di cellule che risulta trasparente mentre non lo è la loro parete, ben visibile. I nuclei contengono acidi che si legano alla tintura, assorbendola in diversa quantità e diventando visibili.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



60 MINUTI

LA FERMENTAZIONE ALCOLICA



Obiettivo dell'esperienza

Dimostrare che la fermentazione alcolica è la trasformazione degli zuccheri in anidride carbonica (e alcol).

MATERIALE OCCORRENTE

- 2 bottiglie uguali da mezzo litro
- 2 palloncini
- 2 cucchiaini di zucchero (1 cucchiaino circa 10 gr)
- 4 cucchiari di lievito di birra liofilizzato (1 cucchiaino circa 20 gr)
- 500 ml di acqua calda (non bollente)
- candela
- imbuto

PROCEDIMENTO 1

- Versare 250 ml di acqua in ognuna delle bottiglie, servendosi di un imbuto.
- Nella prima bottiglia, versare 2 cucchiari di lievito e lo zucchero.
- Nella seconda mettere solo il lievito.
- Chiudere le bottiglie con un palloncino e shakerare tutte e 2 le bottiglie, facendo dei movimenti circolari per mescolare bene gli ingredienti.
- Aspettare qualche minuto.



CHE COSA SUCCEDA

Nella prima bottiglia il palloncino inizia a gonfiarsi, mentre quello sulla seconda bottiglia rimane sgonfio. Dopo un po' il primo palloncino aumenta di volume, mentre al secondo non accade nulla. Solo dopo mezz'ora il primo palloncino smette di gonfiarsi.



PROCEDIMENTO 2

- Accendere la candela.
- Togliere il palloncino gonfio dalla prima bottiglia, chiudendone l'apertura con le dita.
- Avvicinarlo alla candela e lasciare uscire piano il gas direzionandolo sulla fiamma.



CHE COSA SUCCUDE

La candela si spegne.

PROCEDIMENTO 3

- Accendere la candela.
- Togliere il palloncino sgonfio dalla seconda bottiglia.
- Gonfiarlo con la bocca e chiuderne l'apertura con le dita per non farlo sgonfiare.
- Avvicinarlo alla candela e lasciare uscire piano l'aria, direzionandola sulla fiamma.



CHE COSA SUCCUDE

La candela non si spegne.



CONCLUSIONI

Il lievito è formato da funghi unicellulari che ottengono energia dalla demolizione degli zuccheri, sviluppando alcol e anidride carbonica, che è il gas che ha gonfiato il palloncino della prima bottiglia.

L'anidride carbonica, tuttavia, non è un gas che alimenta il fuoco; dunque, se la direzioniamo verso la fiamma, questa non riesce a rimanere accesa.

Riacendendo la candela e facendo la stessa operazione con il secondo palloncino, dopo averlo però gonfiato con la bocca, la fiamma non si spegne perché l'aria che esce dai polmoni contiene ancora dell'ossigeno, che riesce ad alimentare la fiamma.

Ciò dimostra che quello uscito dal palloncino della prima bottiglia è un gas diverso dall'ossigeno.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

7-14
GIORNI

I PROTISTI

LA PRODUZIONE DI OSSIGENO
NELLE ALGHE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la produzione di ossigeno mediante fotosintesi.

MATERIALE OCCORRENTE

- alghe sottili di acqua dolce (ottime quelle verdi filamentose degli stagni, che sembrano capelli)
- un barattolo di vetro
- una grossa provetta o un bicchiere alto e stretto che entri nel barattolo
- una piccola bacinella profonda
- acqua

PROCEDIMENTO

L'esperienza va effettuata in una giornata soleggiata.

- Prelevare un ciuffetto di alghe e inserirlo in fondo alla provetta. Riempire buona parte della bacinella con acqua e immergere all'interno orizzontalmente sia il barattolo che la provetta, facendo uscire tutte le bolle d'aria.
- Continuando a tenerli immersi completamente, inserire la provetta nel barattolo avendo cura che resti piena d'acqua; mettere il barattolo con all'interno la provetta in posizione verticale.
- Posizionare il barattolo in pieno sole (davanti ad una finestra in inverno) e attendere qualche giorno.

CHE COSA SUCCEDDE

Dopo 2 o 3 giorni è possibile notare la comparsa di bollicine tra i filamenti (o le foglioline) delle alghe; dopo una o due settimane si forma una grossa bolla sul fondo della provetta. La produzione di ossigeno aumenta ripetendo l'esperienza con l'aggiunta di un cucchiaino di bicarbonato sciolto nell'acqua a causa della maggiore disponibilità di CO_2 .

CONCLUSIONI

Con la luce le alghe possono produrre ossigeno mediante fotosintesi; questo risulta evidente sotto forma di bollicine che si ingrossano progressivamente di giorno in giorno.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

7-10
GIORNI

I PROTISTI

MICROORGANISMI MOBILI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la moltiplicazione dei microrganismi in presenza di residui organici.

MATERIALE OCCORRENTE

- acqua sporca prelevata dal fondo e dalle sponde di uno stagno (oppure canale o una pozzanghera presente da almeno una settimana o raschiando foglie e altri oggetti semi immersi nell'acqua)
- residui di foglie acquatiche anche marcescenti (o alghe filamentose)
- paglia o fieno bagnati
- chicchi di riso
- un barattolo di vetro
- un microscopio (almeno 100 ingrandimenti)
- vetrino portaoggetti
- contagocce

PROCEDIMENTO

- Riempire per metà il barattolo di acqua sporca.
- Aggiungere paglia, residui di foglie e qualche chicco di riso. Posizionare il barattolo aperto in un luogo luminoso ma senza Sole diretto e a temperatura ambiente.
- Attendere una settimana finché l'acqua diventa di colore giallastro o brunastro.
- Prelevare con il contagocce una goccia in superficie (o nel fondo o sulla superficie di residui vegetali) e posarla sul vetrino, stendendola.
- Osservare al microscopio illuminando il preparato a bassa luminosità e cercando in più punti.



CHE COSA SUCCEDA

Alcuni microrganismi, anche di specie diverse, nuotano a scatti nella goccia o si muovono ruotando.

CONCLUSIONI

I pochi microrganismi prelevati con l'acqua sporca si moltiplicano grazie ai residui vegetali e al riso, risultando visibili, come parameci, rotiferi e alghe verdi mobili.

NOTE

I campioni si raccolgono solo in primavera o estate, a meno che si prelevi acqua da un tombino, dove è possibile trovare grandi concentrazioni di parameci e altri microrganismi mobili anche nelle stagioni fredde.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



48 ORE

I FUNGHI

LA DISPERSIONE DELLE SPORE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la dispersione delle spore.

MATERIALE OCCORRENTE

- un fungo fresco con cappello a ombrello e lamelle
- un cartoncino nero e uno bianco
- un bicchiere
- forbici piccole
- acqua



PROCEDIMENTO

- Ritagliare un quadrato di cartoncino appena più grande dell'apertura del bicchiere.
- Praticare con le forbici un foro al centro del cartoncino, poi appoggiarlo sull'orlo di un bicchiere mezzo pieno di acqua, avendo cura di ripiegarne gli angoli per stabilizzarlo.
- Mettere sul cartoncino il cappello del fungo, centrandolo rispetto al foro, oppure appoggiare il fungo intero con il gambo infilato nel foro del cartoncino, in modo che lambisca il pelo dell'acqua. Attendere 1- 2 giorni poi togliere con cura il fungo.

CHE COSA SUCCUDE

Sotto il cappello compaiono sul cartoncino delle sottili strisce bianche disposte a raggiera intorno al foro.

CONCLUSIONI

Quando le ha maturate, il fungo lascia cadere le spore tra le lamelle per riprodursi.

Le spore si dispongono secondo linee che corrispondono allo spazio tra le lamelle.

Eventualmente utilizzare due cappelli fungini uguali, da disporre uno su cartoncino nero e uno su cartoncino bianco, perché le spore potrebbero essere scure quindi poco evidenti sul cartoncino nero.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



21 GIORNI

I FUNGHI

LA COLTIVAZIONE DI MUFFE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la formazione di muffe su residui organici.

MATERIALE OCCORRENTE

- un grande contenitore di plastica con coperchio (per esempio da alimenti)
- un piattino da picnic
- acqua
- avanzo di passata di pomodoro
- un pezzetto di pane vecchio
- un pezzetto di scamorza (anche affumicata) oppure formaggio molle con i buchi (ad es. Asiago)
- mezzo limone
- un microscopio (o una lente di ingrandimento)
- un pennellino



PROCEDIMENTO

- Appoggiare il piattino sul fondo della scatola e versare fuori dal piattino un sottile strato d'acqua per creare un ambiente umido.
- Mettere sul piattino un cucchiaio abbondante di passata di pomodoro, il pezzetto di formaggio, il pane preventivamente bagnato e il mezzo limone, tutti quanti distanziati tra loro.
- Lasciare la scatola aperta per qualche giorno in luogo umido a contatto con l'aria, in un angolo non colpito dal sole e protetto dalla pioggia.
- Aggiungere altra acqua sul fondo della scatola poi chiuderla e lasciarla al buio.



CHE COSA SUCCED E

Dopo 2-3 settimane compare una sottile polvere verde sulla passata di pomodoro e sulla buccia di limone oppure una sottile peluria scura su pane e formaggio.

Raccolte con un pennellino, al microscopio si possono notare le spore o i filamenti delle ife fungine.

CONCLUSIONI

All'aperto le spore dell'aria si sono posate sugli alimenti, iniziando a decomporli e sviluppandosi grazie all'umidità.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



5 MINUTI

LE PIANTE

STOMI AL MICROSCOPIO

Obiettivo dell'esperienza

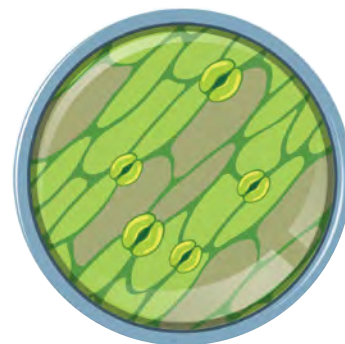
Verificare la presenza di stomi nelle foglie.

MATERIALE OCCORRENTE

- una foglia coriacea di pianta erbacea (calla, iris, ecc.)
- un taglierino affilato
- un microscopio (da almeno 100 ingrandimenti)
- un vetrino portaoggetti
- acqua

PROCEDIMENTO

- **Chiedere ad un adulto** di eseguire un taglio superficiale sulla pagina superiore della foglia utilizzando il taglierino.
- Spezzare in due la foglia lungo il taglio e con pazienza cercare di strappare delicatamente la sottile pellicola inferiore.
- Tagliare un pezzetto della pellicola.
- Mettere una goccia d'acqua sul vetrino poi appoggiare il pezzo di pellicola, distendendolo con delicatezza.
- Osservare i tessuti a basso ingrandimento (da 100 a 200 volte) cercando, nei punti più trasparenti, cellule diverse di forma ovale tra quelle che formano un reticolo regolare. Togliere il vetrino dal microscopio, versare una goccia d'acqua sul pezzetto e osservare nuovamente.



CHE COSA SUCCEDDE

Sparsa qua e là si notano cellule che assomigliano ad una bocca o a un occhio o a un chicco di caffè.

CONCLUSIONI

Sulla pagina inferiore delle foglie sono presenti delle aperture, dette stomi, necessarie per gli scambi gassosi. Ogni apertura è formata da due cellule appaiate, dette cellule di guardia, che gonfiandosi più o meno regolano il flusso delle sostanze gassose.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



15 MINUTI

LE PIANTE

CROMATOGRAFIA DELLA CLOROFILLA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare le componenti della clorofilla.

MATERIALE OCCORRENTE

- foglia scura di spinaci o cavolo nero fresche
- una provetta
- una strisciolina di carta bianca appena più stretta della provetta
- alcol etilico (al supermercato)
- smacchiatore liquido
- un pestello (es. manico di un cucchiaio di legno)
- uno stuzzicadenti
- sabbia
- un tappo

PROCEDIMENTO

- Spezzettare finemente una foglia e porre i frammenti nel tappo, mescolandoli con poca sabbia.
- Aggiungere qualche goccia di alcol e iniziare a pestare energicamente con il manico per qualche minuto fino a ottenere un succo verde scuro intenso. Immergere nel liquido la punta dello stuzzicadenti e poi creare una piccola macchia a 2 cm circa da un'estremità della strisciolina.
- Attendere almeno 1 minuto perché la goccia si asciughi e ripetere l'operazione 3 o 4 volte per intensificare la macchiolina.
- Quando questa è sufficientemente scura e ben asciutta, versare circa 1 dito di smacchiatore nella provetta e infilare all'interno la strisciolina di carta con la macchia verso il fondo, facendo attenzione che il liquido non tocchi la macchia. Infine coprire con il tappo.



CHE COSA SUCCUDE

Dopo qualche minuto la macchiolina inizia ad allungarsi verso l'alto formando lentamente delle sfumature verdi, gialle e arancioni.

CONCLUSIONI

La clorofilla è solubile in alcol e lo smacchiatore, salendo lungo la carta per capillarità, ne trascina i componenti con diversa velocità. In particolare, l'area verde contiene clorofilla A e B propriamente dette, mentre la fascia gialla è data dalla xantofilla e la parte arancione da caroteni.

NOTE

Non sempre appare la banda arancione.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



60 MINUTI

LE PIANTE

LA TRASPIRAZIONE DELLE PIANTE



Obiettivo dell'esperienza

Verificare il fenomeno della traspirazione nelle piante.

MATERIALE OCCORRENTE

- un gambo di sedano con le foglie
- un contenitore trasparente
- inchiostro alimentare o blu di metilene
- acqua

PROCEDIMENTO

- Versare l'acqua nel contenitore trasparente e aggiungere il blu di metilene, mescolando.
- Mettere il gambo di sedano nel contenitore con l'acqua colorata ed esporlo al sole per un'ora circa.

CHE COSA SUCCEDDE

Il gambo di sedano e le foglie si sono colorati di azzurro.

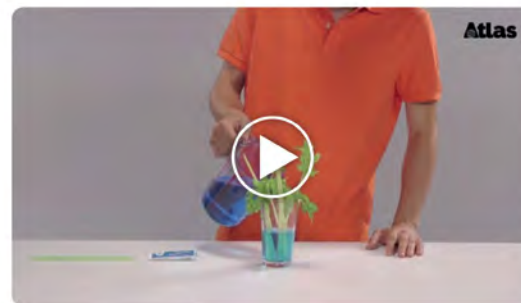
CONCLUSIONI

Le piante riescono a far salire l'acqua dalle radici alle foglie anche senza possedere un organo che funzioni da pompa, attraverso la traspirazione. Quando giunge alle foglie, l'acqua presente nella pianta passa dallo stato liquido a quello di vapore acqueo diffondendosi nell'atmosfera.

Quando la pianta traspira, ossia perde acqua sotto forma di vapore, si genera un risucchio che fa assorbire alle radici nuova acqua dal suolo e la fa risalire fino alle foglie, in modo simile a quando si beve una bibita con una cannuccia.

NOTE

La risalita dell'acqua è favorita anche dal fenomeno della capillarità.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3 ORE

LE PIANTE

L'OSMOSI NEI VEGETALI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare l'osmosi nei vegetali.

MATERIALE OCCORRENTE

- due bicchieri uguali
- una patata cruda
- coltello a seghetto
- sale fino
- un cucchiaino
- un levator solo
- acqua (meglio se distillata)
- un pennarello
- un righello



PROCEDIMENTO

- Riempire per metà i due bicchieri di acqua.
- Scrivere sul primo SALE e versare all'interno 2 cucchiaini di sale, da sciogliere bene mescolando. **Con l'aiuto di un adulto** tagliare con cura una grossa e larga fetta di patata (almeno 2 cm di spessore) e scavare con il levator solo due cilindri uguali; misurare diametro e altezza dei due cilindri.
- Immergere un cilindro per bicchiere poi attendere qualche ora.
- Infine estrarre i cilindri di patata dall'acqua e misurarli nuovamente con il righello.

CHE COSA SUCCEDDE

Il cilindro rimasto in acqua salata risulta ristretto, mentre quello rimasto in acqua semplice risulta leggermente ingrossato.

CONCLUSIONI

Le cellule della patata immersa nella soluzione salata, che è più concentrata del loro citoplasma (ipertonica), tendono a rilasciare acqua e a sgonfiarsi; viceversa, quelle immerse in acqua dolce, che è meno concentrata del loro citoplasma (ipotonica), tendono ad assorbire acqua e a gonfiarsi.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



3-4 GIORNI

LE PIANTE

IL TURGORE DELLE FOGLIE NELLE PIANTE ERBACEE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare il turgore delle cellule vegetali in presenza e in assenza di acqua.

MATERIALE OCCORRENTE

- una piantina di ortensia in vaso
- acqua

PROCEDIMENTO

- Porre il vaso in luogo ben illuminato ma senza sole diretto, toccando le foglie per valutarne la consistenza.
- Attendere qualche giorno senza annaffiare e comunque finché la pianta non presenta foglie penzolanti in basso e controllarne di nuovo la consistenza.
- Annaffiare abbondantemente e controllare il tempo necessario alla pianta per risollevare le foglie (l'accortezza di innaffiare la pianta entro il primo giorno in cui presenta foglie afflosciate evita il rischio di farla morire).



CHE COSA SUCCUDE

Inizialmente le foglie si presentano flessibili ma consistenti, soprattutto lungo la nervatura principale.

Quando la pianta non viene annaffiata le foglie si afflosciano, mentre le nervature si piegano; dopo l'annaffiatura le foglie e le nervature ritornano erette e consistenti nel giro di un'ora.

CONCLUSIONI

Senza acqua le cellule vegetali si "sgonfiano", quindi le foglie si afflosciano; dopo l'annaffiatura le cellule si "rigonfiano" (turgore cellulare) e le foglie ritornano consistenti ed erette rapidamente grazie alla capillarità.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



15 GIORNI

LE PIANTE

GEOTROPISMO NEGATIVO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la tendenza della parte aerea delle piante a crescere verso l'alto (geotropismo negativo).

MATERIALE OCCORRENTE

- semi di fagiolo
- un vaso da fiori con sottovaso molto più largo (o un vassoio)
- terriccio
- acqua



PROCEDIMENTO

Esperienza da eseguire preferibilmente in primavera, con semente non scaduta.

- Seminare nel vaso i fagioli a distanza di 2 cm circa l'uno dall'altro e ad una profondità di circa 1 cm.
- Annaffiare abbondantemente e attendere la comparsa dei germogli (serviranno 7-10 giorni) e il successivo allungamento.
- Raggiunti i 3 - 5 cm di altezza, annaffiare di nuovo, poi mettere il vaso in posizione orizzontale sul sottovaso, lasciandolo fermo per i successivi 3 - 4 giorni. Infine raddrizzare il vaso.

CHE COSA SUCCEDA

Inizialmente le piantine presentano i germogli dritti verso l'alto; dal momento in cui il vaso è stato messo in orizzontale le piantine dopo un giorno si curvano verso l'alto.

CONCLUSIONI

La parte aerea delle piante tende sempre a crescere verso l'alto contro la forza di gravità, per avere più luce e aria possibili: questo fenomeno è detto geotropismo negativo (cioè crescita orientata in senso opposto alla gravità terrestre).

Pertanto, cambiando l'orientamento del vaso, le piantine si curvano per poter continuare a crescere verso l'alto.

NOTE

È possibile utilizzare anche altri tipi di semi di piante erbacee (ad esempio granoturco), purché con fusticino unico ed eretto.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



15 GIORNI

LE PIANTE

GEOTROPISMO POSITIVO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la tendenza degli apparati radicali a crescere verso il basso (geotropismo positivo).

MATERIALE OCCORRENTE

- sementi per prato o di ortaggi, purché piccoli
- un recipiente trasparente preferibilmente a pareti piatte
- cartoncino scuro da disegno o stoffa scura
- carta di giornale
- acqua

PROCEDIMENTO

- Ritagliare una fascia di cartoncino scuro in grado di tappezzare quasi tutta la parete interna del recipiente.
- Bagnare il cartoncino e far aderire dei semi ben distanziati.
- Mettere il cartoncino con i semi sulle pareti interne del recipiente, in modo che i semi risultino visibili dall'esterno.
- Riempire lo spazio interno con carta di giornale bagnata e appallottolata che permetta al cartoncino di rimanere aderente alle pareti e sempre umido.
- Lasciare in un luogo poco luminoso o buio.
- Porre il recipiente in orizzontale quando sono visibili le radichette (almeno 1 cm) e aspettare 2 - 3 giorni.

CHE COSA SUCCUDE

Le radici sono inizialmente orientate verso il basso e riprendono a crescere verso il basso anche dopo aver girato il recipiente, quindi piegandosi rispetto alla direzione iniziale.

CONCLUSIONI

L'apparato radicale tende sempre a crescere verso il basso, cioè nel verso della forza di gravità per avere più probabilità di trovare l'acqua (questo fenomeno è chiamato geotropismo positivo, cioè crescita orientata nello stesso verso della gravità terrestre). Di conseguenza, cambiando l'orientamento del vaso le radici si curvano per poter continuare a crescere verso il basso.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



15 GIORNI

LE PIANTE

IL FOTOTROPISMO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la tendenza delle piante a orientarsi verso la luce (fototropismo).

MATERIALE OCCORRENTE

- semi di fagioli (meglio se di varietà nana)
- uno scatolone aperto
- un vaso da fiori con terra
- un sottovaso
- acqua
- forbici



PROCEDIMENTO

- Seminare 5-6 fagioli ben distanziati nel terreno del vaso e coprire con un dito di terra; mettere il sottovaso e annaffiare abbondantemente.
- Praticare con le forbici un foro di circa 5 cm di diametro su una parete laterale dello scatolone ad altezza circa pari all'orlo del vaso.
- Coprire il vaso con lo scatolone capovolto, facendo in modo che il foro guardi verso una fonte di luce (ad esempio una finestra bene illuminata).
- Attendere una decina di giorni durante i quali controllare di tanto in tanto e annaffiare se necessario.

CHE COSA SUCCEDDE

I germogli si sviluppano piegandosi verso il foro invece di crescere verso l'alto.

CONCLUSIONI

Normalmente la crescita avviene verso l'alto per avere più luce, ma poiché questa proviene unicamente dal foro, le piante sono costrette a orientarsi verso la direzione della luce (il fenomeno è detto fototropismo, cioè crescita orientata verso la luce) per poter effettuare la fotosintesi.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



15 GIORNI

LE PIANTE

IL RUOLO DELLA LUCE NELLA CRESCITA DELLE PIANTE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare quali effetti produce l'assenza di luce nella crescita delle piante.

MATERIALE OCCORRENTE

- semi di fagioli (meglio se di varietà nana)
- un contenitore chiuso (come uno scatolone abbastanza alto o un armadio)
- due vasi da fiori con terra
- sottovaso
- acqua



PROCEDIMENTO

- Seminare in ciascuno dei due vasi 2 o 3 fagioli ben distanziati, facendo in modo che restino coperti da un dito di terra.
- Annaffiarli abbondantemente.
- Coprire quindi un vaso con lo scatolone capovolto, in modo che al suo interno si crei il buio totale, lasciando l'altro vaso esposto al sole (o vicino a una finestra ben illuminata).
- Attendere una decina di giorni, e successivamente controllare di tanto in tanto cosa accade, sollevando per un attimo lo scatolone, e se necessario annaffiare i germogli. Dopo 2 settimane togliere lo scatolone, in modo da esporre alla luce il vaso che prima era al buio.

CHE COSA SUCCED E

Mentre le piantine del vaso esposto alla luce (= vaso di controllo) si sviluppano normalmente dal punto di vista delle dimensioni e del colore, quelle del vaso tenuto al buio risultano giallastre e più alte.

CONCLUSIONI

Quando manca la luce, le piantine non possono produrre la clorofilla e quindi effettuare la fotosintesi, per cui risultano giallastre (vivendo solo delle riserve presenti nei cotiledoni); nella disperata ricerca della luce, tendono a crescere in altezza in modo esagerato. Quando però vengono esposte alla luce, lentamente rinverdiscono e possono vegetare abbastanza bene.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



30 GIORNI

RIPRODUZIONE DELLE PIANTE

LA MOLTIPLICAZIONE PER TALEA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la moltiplicazione delle cellule vegetali per talea.

MATERIALE OCCORRENTE

- una bottiglia di vetro scuro (ad es. le bottiglie della birra)
- un rametto di rosmarino tagliato da poco (o geranio, edera, ortensia, menta, basilico)
- acqua

PROCEDIMENTO

Questa esperienza è da eseguire in primavera, momento in cui le piante esprimono la massima forza vegetativa.

- Riempire la bottiglia per tre quarti di acqua.
- Togliere al rametto le foglie basse in modo da lasciare soltanto quelle che uscirebbero dalla bottiglietta.
- Mettere il rametto nella bottiglietta.
- Posizionare il tutto alla luce (non Sole diretto), avendo cura di controllare ogni 4-5 giorni che la parte immersa del rametto non rimanga mai senza acqua. L'ambiente deve rimanere tiepido per cui d'inverno la bottiglia deve essere sistemata all'interno vicino ad una finestra.
- Dopo un paio di settimane controllare periodicamente la base del rametto.

CHE COSA SUCCEDA

Compaiono delle radichette alla base del rametto (o lungo il fusticino).

CONCLUSIONI

Il contatto costante di acqua con il fusticino stimola la moltiplicazione delle cellule vive, che sviluppano un tessuto di natura diversa dalla loro, formando radici.

NOTE

Per aumentare la probabilità di successo è consigliabile provare con almeno 2 o 3 bottiglie e con piante diverse.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

10-15
GIORNI

RIPRODUZIONE DELLE PIANTE

LA GERMINAZIONE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la germinazione di alcuni semi in diverse condizioni ambientali.

MATERIALE OCCORRENTE

- semi di fagiolo (in confezione da semina, non scaduta)
- 4 piatti da picnic
- terriccio qualsiasi (anche universale)
- acqua
- un pezzo di cartone
- un frigorifero



PROCEDIMENTO

- Riempire quasi completamente i piatti di terriccio.
- Seminare in ogni piatto 4-5 fagioli, appoggiandoli al fondo e ricoprendoli di terriccio.
- Esporre il primo piatto così com'è in ambiente luminoso (vicino ad una finestra) e bagnare moderatamente gli altri tre.
- Esporre poi due di questi vicino al precedente coprendo uno dei due con il cartone.
- Mettere l'ultimo piatto in frigorifero (non nel freezer).



CHE COSA SUCCEDERÀ

Sul primo piattino e su quello in frigorifero non sarà successo nulla dopo quasi due settimane, mentre sugli altri due compariranno i germogli.

CONCLUSIONI

La germinazione dei semi è condizionata dalla presenza indispensabile di acqua, mentre la luce non è necessaria; tuttavia in certi semi il freddo può rallentare o inibire completamente la germinazione.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

7-14
GIORNI

RIPRODUZIONE DELLE PIANTE

L'EMISSIONE DI ANIDRIDE CARBONICA DURANTE LA GERMINAZIONE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare l'emissione di anidride carbonica durante la germinazione.

MATERIALE OCCORRENTE

- semi di fagioli o piselli (da buste per semina e non scaduti)
- un barattolo di vetro abbastanza grande con coperchio
- carta assorbente da cucina (o cotone)
- acqua
- una candelina corta fissata ad un filo di ferro sottile
- fiammiferi

PROCEDIMENTO

- Formare uno strato di almeno 1 cm con la carta un po' raggomitolata sul fondo del barattolo e depositare su di essa uno strato o più di semi ammucciati.
- Bagnare bene la carta senza allagare i semi: procedere con un secondo strato di carta bagnata e coperta con altri semi.
- Chiudere il barattolo con il tappo senza avvitarlo completamente.
- Attendere la germinazione iniziale della maggior parte dei semi rivelata dalla comparsa di una prima punta di radichetta.
- In seguito togliere molto lentamente il tappo dal barattolo e introdurre all'interno la candelina precedentemente accesa facendo in modo che la fiamma arrivi a metà barattolo.



CHE COSA SUCCEDA

La candelina tende a spegnersi.

CONCLUSIONI

I semi iniziano a germinare consumando l'ossigeno presente nel barattolo e producendo anidride carbonica, che non consente la combustione.

NOTE

È importante la presenza di una quantità di semi tale da determinare una sufficiente produzione di anidride carbonica.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

LA PIRAMIDE ECOLOGICA

Obiettivo dell'esperienza

Costruire un modello di piramide ecologica per comprendere i rapporti tra i livelli trofici.

MATERIALE OCCORRENTE

- fogli di carta bianca
- 15 barattoli di caffè
- immagini di diverse specie di una stessa catena alimentare
- colla

PROCEDIMENTO

- Ricoprire con fogli di carta bianca 15 barattoli di caffè.
- Incollare sulla loro superficie le immagini degli individui di una stessa catena alimentare (disegnare o ritagliare da riviste o vecchi testi scolastici) per esempio: ERBA → CAVALLETTA → RANA → BISCIA → FALCO
- Su 5 barattoli incollare fili d'erba, su 4 barattoli cavallette, su 3 barattoli rane, su 2 bische, su 1 un falco.
- Sovrapporre i barattoli in modo da formare una piramide (5, 4, 3, 2, 1) che abbia allo stesso livello individui della stessa specie. (In realtà il rapporto tra i livelli successivi di una piramide ecologica è 1:10).
- Simulare l'alterazione dell'equilibrio ecologico di un ambiente, eliminando alcuni elementi di un livello trofico.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

CHE COSA SUCCEDDE

Togliendo un "barattolo-erba" dalla piramide ecologica tutta la piramide cade. Togliendo un "barattolo-cavalletta" cadono i barattoli dei livelli trofici superiori, che sono numericamente inferiori. Lo stesso accade togliendo un "barattolo-rana" o un "barattolo-biscia".

CONCLUSIONI

Per l'equilibrio ecologico sono di fondamentale importanza i produttori (erba), che sostengono l'intera piramide. Eliminando elementi di un livello trofico, si influenza negativamente anche il livello inferiore; per esempio, se si eliminassero dall'ambiente rappresentato tutte le bische, verrebbero sicuramente danneggiati i falchi, privati del cibo, ma si avrebbe come conseguenza anche un aumento delle rane che non sarebbero predate; queste potrebbero sterminare le cavallette.



IL CORPO UMANO



60 MINUTI

**Obiettivo dell'esperienza**

Realizzare un modello di bicipite.

MATERIALE OCCORRENTE

- 10 cannucce
- 2 tappi per tubo in PVC
- 3 listelli di legno (di 40, 15 e 10 cm) o meglio ancora di carta pressata
- 1 palloncino
- forbici
- tubo di gomma
- nastro adesivo
- filo di ferro
- 2 viti
- 1 cacciavite
- spago da cucina
- un punteruolo per forare i listelli di legno

PROCEDIMENTO

- **Farsi aiutare da un adulto** se si usa il legno.
- Prendere i tre listelli di legno, praticare due fori all'estremità di ciascuno di essi.
- Sul listello più lungo praticare un terzo foro ad alcuni cm di distanza da uno dei due estremi.
- Prendere il listello di lunghezza media e unire a una delle due estremità il listello più corto e all'altra estremità il listello più lungo utilizzando uno dei suoi due fori agli estremi, facendo passare tra i fori dei due listelli sovrapposti il filo di ferro e annodandolo.
- Prendere il tubo di gomma e con il nastro adesivo fissare un palloncino a una delle estremità.
- Prendere un tappo in PVC e le cannucce; se la cannucchia ha una parte mobile, tagliarla.
- Con il nastro adesivo, fissare le cannucce all'esterno del tappo lungo tutta la circonferenza.
- Prendere il secondo tappo, forarlo al centro e farvi passare il tubo dall'estremità opposta a quella dove è stato collocato il palloncino.
- Far scorrere il tappo lungo il tubo fino a quando il palloncino non sarà alloggiato nella cavità del tappo.

**IMPARA A IMPARARE**

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

- Con il nastro adesivo fissare l'estremità libera delle cannucce anche al secondo tappo, in modo tale da ottenere una gabbia con al suo interno il palloncino.
- Fissare quindi il tubo, nel tratto vicino alla gabbia, all'estremità del listello più corto, infilando il filo metallico nel foro, facendolo girare intorno al tubo e rientrare nel foro.
- Usando uno spago, fissare la gabbia di cannucce al terzo listello, utilizzando il foro intermedio.
- Soffiare nel tubo facendo gonfiare il palloncino.



CHE COSA SUCCUDE

I legni si muovono come se fossero un braccio.

CONCLUSIONI

Abbiamo realizzato un modello di bicipite, il muscolo che permette al nostro braccio di piegarsi.

I listelli di legno rappresentano le ossa del braccio e della spalla. Il bicipite è invece rappresentato dalla gabbia di cannucce e dal palloncino, mentre il nastro e il filo di ferro simulano i tendini che collegano i muscoli alle ossa.

Le nostre ossa si muovono proprio perché sono collegate ai muscoli.

La contrazione di ogni muscolo genera una forza che si scarica sui tendini, mettendo in moto l'osso. Quando il muscolo si allunga, il braccio torna nella posizione di riposo.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



30 MINUTI

**Obiettivo dell'esperienza**

Realizzare un modello di osso.

MATERIALE OCCORRENTE

- una guaina isolante per tubi in gomma piuma
- mattoncini lego
- una corda rossa e una blu
- nastro adesivo
- garza elastica
- pennarello blu e rosso
- forbici

PROCEDIMENTO

- Tagliare una corda rossa e una corda blu in modo che siano poco più lunghe (circa 15 cm) del tubo di gomma piuma.
- Quindi unirle tra loro, avvolgendole con del nastro adesivo, lasciandole libere a un'estremità.
- Inserire le due corde dentro la guaina di gommapiuma, lasciando le estremità libere fuori da essa.
- Con i mattoncini realizzare una solida struttura che avvolga il tubo.
- Quindi, con le garze, avvolgere la struttura in due o tre strati.
- Disegnare sulla superficie della garza dei vasi sanguigni.

**CHE COSA SUCCUDE**

Abbiamo realizzato un modello di osso.

CONCLUSIONI

Ogni elemento utilizzato rappresenta una parte dell'osso.

Ogni osso del nostro corpo è avvolto da una membrana fibrosa e sottile, chiamata periosio riccamente vascolarizzata (la garza).

La parte esterna dell'osso vero e proprio è costituita dal tessuto osseo compatto, che, come la struttura fatta con i mattoncini, è molto rigido.

Al suo interno troviamo il tessuto osseo spugnoso (il tubo di gommapiuma), con numerose cavità riempite dal midollo osseo, un tessuto molto importante per la produzione di globuli rossi e bianchi.

Dentro il midollo osseo ci sono numerosi vasi sanguigni (la corda rossa e quella blu).

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



ANALISI DELLE OSSA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la presenza di osseina nelle ossa.

MATERIALE OCCORRENTE

- un femore di pollo senza residui
- aceto (meglio se forte)
- una vaschetta di plastica
- guanti da cucina

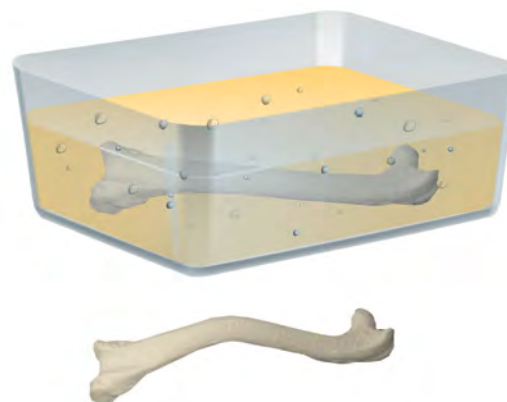


PROCEDIMENTO

- Mettere l'osso nella vaschetta e ricoprirlo abbondantemente di aceto.
- Lasciare a riposo per 1 o 2 settimane.
- Ogni due giorni provare a piegare l'osso con delicatezza usando i guanti.

CHE COSA SUCCED E

Sulla superficie dell'osso compare una debole effervescenza. Dopo qualche tempo è possibile piegare facilmente l'osso, che diventa addirittura elastico.



CONCLUSIONI

L'acido acetico contenuto nell'aceto scioglie i sali minerali di cui è composto l'osso (come il carbonato di calcio), producendo bollicine di anidride carbonica e facendogli perdere la sua caratteristica rigidità ma lasciando intatta l'osseina, la componente organica che conferisce elasticità all'osso.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



25 MINUTI

L'OSSIDAZIONE DEGLI ALIMENTI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare l'ossidazione degli alimenti.

MATERIALE OCCORRENTE

- una carota non troppo fresca
- uno spicchio di limone
- pellicola trasparente da cucina
- un barattolo con tappo (ad es. della marmellata)
- cotone
- alcol denaturato
- un coltello
- un pela carote
- fiammiferi

PROCEDIMENTO

- Raschiare la carota e tagliarla in 4 pezzi.
- Porre il primo pezzo in verticale sul tavolo.
- Bagnare il secondo pezzo con succo di limone e appoggiarlo anch'esso verticalmente sul tavolo.
- Avvolgere con la pellicola il terzo pezzo formando una "caramella", in modo che non possa passare aria, poi appoggiarlo sul tavolo.
- Appoggiare sul fondo del barattolo il quarto pezzo di carota e un batuffolo (grande come un pisello) inzuppato di alcol.
- **Con l'aiuto di un adulto**, dar fuoco al batuffolo con un fiammifero, poi chiudere subito ermeticamente il barattolo.
- Dopo 15 minuti osservare tutti i 4 pezzi di carota.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

CHE COSA SUCCEDDE

Il pezzo di carota non trattato tende a imbrunire dopo pochi minuti, mentre gli altri tre pezzi rimangono di colore arancione vivo sulla superficie raschiata.

CONCLUSIONI

L'aria contiene ossigeno, che tende a reagire con i fenoli degli alimenti, cambiandone il colore; questo non succede con la carota trattata con il succo di limone, che è un antiossidante (contiene acido ascorbico e citrico), e quando la pellicola isola la carota dall'aria; nel caso del barattolo, l'aria al suo interno è stata privata dell'ossigeno con la combustione.



5 MINUTI

LA NUTRIZIONE

INDIVIDUARE L'AMIDO
NEGLI ALIMENTI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la presenza di amido in alcuni alimenti.

MATERIALE OCCORRENTE

- tintura di iodio (si acquista in farmacia)
- un piattino (meglio se di plastica da picnic)
- alimenti come pane, zucchero, pasta, farina, mela, sale, riso, patata sbucciata
- un bicchierino
- un contagocce
- acqua

PROCEDIMENTO

- Versare nel bicchierino 2 o 3 gocce di tintura di iodio e diluirla con un po' di acqua fino ad ottenere un colore arancione scuro.
- Porre sul piatto ogni alimento e sopra ognuno di essi versare una goccia di liquido usando il contagocce.

CHE COSA SUCCEDDE

Sugli alimenti come pane, pasta, farina, riso e patata, la goccia diventa immediatamente blu scuro, mentre su zucchero, mela e sale resta arancione cupo.

CONCLUSIONI

La presenza negli alimenti di amido (uno zucchero complesso) fa virare il colore della tintura da arancione a blu scuro. Il fenomeno può essere ben evidenziato versando un paio di gocce di tintura in un bicchiere nel quale sia stato sciolto in acqua un cucchiaino di farina.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



1 ORA

LA NUTRIZIONE

INDIVIDUARE I GRASSI
NEGLI ALIMENTI

Obiettivo dell'esperienza

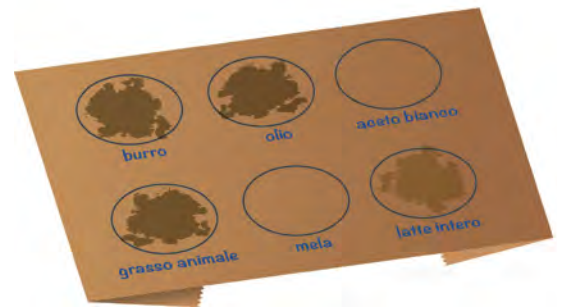
Verificare la presenza di grassi negli alimenti.

MATERIALE OCCORRENTE

- un foglio di carta (ideale quella dei sacchetti del pane)
- alimenti come burro, olio, aceto bianco, grasso animale (parte bianca del prosciutto), mela, latte intero
- contagocce

PROCEDIMENTO

- Disegnare a mano libera con la penna dei cerchietti sul foglio di carta, scrivendo sotto ogni cerchietto il nome di un alimento tra quelli che si utilizzeranno.
- All'interno di ogni cerchietto, creare delle macchie con l'alimento corrispondente: nel caso degli alimenti liquidi, stenderli bene dentro il cerchietto usando il contagocce; nel caso degli alimenti solidi, strofinarli a lungo sopra il cerchietto.
- Ripiegare i bordi del foglio in modo che i cerchietti rimangano un po' sollevati dal tavolo, come in figura.
- Attendere almeno un'ora o comunque finché qualche macchia non sia scomparsa completamente.



CHE COSA SUCCEDDE

Alcune macchie persistono; in particolare, appoggiando il foglio al vetro di una finestra illuminata, è possibile osservare che la luce penetra parzialmente attraverso alcune di esse che sono diventate traslucide.

CONCLUSIONI

Gli alimenti contenenti grassi, per loro natura, macchiano la carta rendendola traslucida; quelli privi di grassi lasciano invece un deposito invisibile e, una volta evaporata l'acqua, non rimane traccia; il latte ha un comportamento intermedio, che dipende dalla percentuale di grassi in esso presenti.



15 MINUTI

LA NUTRIZIONE

DIGESTIONE ED ENERGIA
CHE OTTENIAMO DAL CIBO

VIDEO

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la capacità degli alimenti di sviluppare energia.

MATERIALE OCCORRENTE

- 1 arachide senza guscio
- il contenitore metallico di un lumino
- una pinza ricurva
- un supporto resistente al calore (come un braciere per incenso)
- filo metallico
- acqua
- 1 bacinella
- 1 accendino

PROCEDIMENTO

- Sgusciare l'arachide.
- Utilizzare quindi il filo metallico per fissarla al supporto, avvolgendo il filo metallico intorno al supporto e poi, a breve distanza, intorno all'arachide, in modo che resti sospesa a circa 30 cm dal piano.
- Posizionare la bacinella d'acqua sotto l'arachide.
- **Con l'aiuto di un adulto**, dare fuoco all'arachide con l'accendino.
- Quindi riempire d'acqua il recipiente della candela e, con una pinza, posizionarlo sulla fiamma prodotta dall'arachide che brucia.



CHE COSA SUCEDE

Grazie all'energia sviluppata dall'arachide, in poco tempo l'acqua inizia a bollire.

CONCLUSIONI

L'arachide è molto calorica e con la combustione diffonde grande calore (una nocciolina fornisce l'energia necessaria per far evaporare circa 2 g d'acqua). Anche noi esseri umani bruciamo zuccheri e grassi per produrre energia. Li introduciamo nel nostro corpo con il cibo che mangiamo e l'energia prodotta ci serve per tutte le nostre attività, come correre, studiare e anche respirare. L'unità di misura dell'energia contenuta nei cibi è la caloria. Sulle confezioni dei cibi sono presenti tabelle riportanti la quantità di energia che ogni alimento è in grado di fornire.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



30 MINUTI

**Obiettivo dell'esperienza**

Realizzare un modello di gabbia toracica per capire come avviene la respirazione polmonare.

MATERIALE OCCORRENTE

- 1 bottiglia di plastica con il suo tappo
- 2 cannuce
- 3 palloncini di due diverse misure: due piccoli e uno grande
- 2 elastici
- forbici
- colla a presa rapida
- nastro adesivo

PROCEDIMENTO

- Tagliare a metà la bottiglia di plastica e tenere solo la parte superiore.
- **Con l'aiuto di un adulto**, praticare un foro sul tappo dove far passare le due cannuce. Si può usare la punta delle forbici, appoggiando il tappo su una superficie che ammortizzi (come una normale gomma per cancellare) oppure una punta calda (ad esempio quella di un cacciavite).
- Inserire le cannuce nel tappo per poco più della metà della loro lunghezza e, per evitare spifferi, sigillare l'apertura con la colla a presa rapida.
- Con del nastro adesivo unire le due cannuce, lasciando libere le due estremità flessibili.
- Se troppo lunghe, accorciare le cannuce in modo tale che possano essere contenute nella mezza bottiglia.
- All'estremità di ciascuna cannuccia, fissare con il nastro adesivo e della colla i due palloncini più piccoli.

**IMPARA A IMPARARE**

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

- Tagliare il terzo palloncino nella parte più alta; fissarlo poi alla base della bottiglia con degli elastici.
- Tirare il collo del palloncino verso il basso.

CHE COSA SUCCUDE

Tirando il collo del palloncino, i due palloncini piccoli all'interno della bottiglia si gonfiano; se spingiamo verso l'alto si sgonfiano, come se la bottiglia "respirasse".

CONCLUSIONI

Abbiamo realizzato una minuscola gabbia toracica. Le cannucce sono le vie aeree, i due palloncini interni sono i polmoni; il terzo palloncino, che chiude tutto, rappresenta il diaframma. Quando tiriamo il palloncino verso il basso, il volume nella bottiglia aumenta e questo richiama aria dall'esterno gonfiando i palloncini. Quando spingiamo verso l'alto, invece, il volume diminuisce e l'aria viene spinta all'esterno, sgonfiando i palloncini. Quando tiriamo e spingiamo la membrana stiamo simulando i due movimenti di inspirazione ed espirazione che costituiscono la respirazione polmonare.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

I RECETTORI DI SENSO

I RECETTORI NERVOSI DELLA PELLE

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la presenza dei recettori della pelle in diverse parti del corpo.

MATERIALE OCCORRENTE

- 2 matite

PROCEDIMENTO

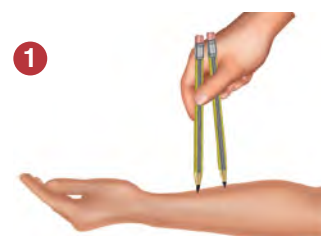
Per realizzare questa esperienza serve un volontario.

→ Appoggiare per un attimo la punta delle matite (senza premere) sulla superficie della pelle del volontario con le seguenti modalità: qualche volta con una sola punta, qualche volta con le due punte contemporaneamente, con assoluta casualità e variando la distanza tra le due punte da 4 cm a 2 cm, 1 cm, 5 mm e 2 mm circa.

→ Il volontario, senza guardare, deve dichiarare di volta in volta se sente una sola punta o entrambe.

→ Eseguire il test:

1. sulla parte interna del braccio disposto in orizzontale (palmo rivolto verso l'alto);
2. sulla parte esterna del braccio disposto in orizzontale (palmo rivolto in basso);
3. sul collo;
4. sul polpastrello di un dito (sempre senza poter guardare).



CHE COSA SUCCEDDE

Il volontario distingue a fatica le due punte sul braccio fino a 2 cm di distanza; sotto i 2 cm di distanza, tende a sbagliare dichiarando di sentire una punta invece di due, soprattutto sulla parte esterna del braccio (2); diventa molto più preciso sul collo (3) e soprattutto sul polpastrello (4).

CONCLUSIONI

Il volontario sente solo una punta sul braccio perché in quella zona del corpo i recettori nervosi sono piuttosto radi e quindi le due punte vanno a stimolare un solo recettore. Invece i recettori sono fittissimi nelle parti "sensibili" della pelle, come collo e polpastrelli, per cui le due punte, per quanto siano vicine, stimolano sempre due recettori diversi e, di conseguenza, il volontario distingue facilmente le due punte. Anche le labbra sono riccamente innervate; infatti il neonato esplora spesso gli oggetti attraverso la bocca.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



5 MINUTI

I RECETTORI DI SENSO

LA PERCEZIONE DELLA TEMPERATURA

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la percezione umana della temperatura.

MATERIALE OCCORRENTE

- 3 vaschette uguali (insalatiere)
- un rubinetto con acqua fredda, tiepida e calda

PROCEDIMENTO

- Disporre le 3 vaschette in fila.
- Riempire la prima per metà con acqua fredda, quella centrale per metà con acqua tiepida e l'ultima per metà con acqua molto calda.
- Immergere una mano nella prima vaschetta e l'altra nell'ultima vaschetta.
- Dopo 1 minuto togliere la mano immersa nell'acqua fredda e introdurla nella vaschetta centrale, facendo attenzione alla sensazione provata.
- Togliere la mano dalla vaschetta centrale.
- Spostare quindi la mano immersa in acqua calda nella vaschetta centrale, facendo ancora attenzione alla sensazione provata.

CHE COSA SUCCEDDE

Quando la mano, che era in acqua fredda, viene introdotta nell'acqua tiepida fornisce una sensazione di calore; quando la mano che era in acqua calda viene introdotta in acqua tiepida restituisce una sensazione di freddo.

CONCLUSIONI

La nostra pelle percepisce la temperatura in modo approssimativo e viene ingannata se confronta bruscamente due temperature diverse. Risulta facile constatare questo fenomeno al mare in estate, quando di giorno l'acqua sembra fresca, ma di notte sembra calda, sebbene in realtà la sua temperatura rimanga pressoché costante.

IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?





5 MINUTI

I RECETTORI DI SENSO

IL PUNTO CIECO DELL'OCCHIO

Obiettivo dell'esperienza

Identificare il punto dell'occhio con assenza di cellule sensibili alla luce.

MATERIALE OCCORRENTE

- 1 foglio
- 1 pennarello scuro
- 1 matita
- 1 righello



PROCEDIMENTO

- Tracciare sul foglio una linea orizzontale leggera a matita e, con il pennarello, disegnare a sinistra una crocetta e a destra un dischetto, ben marcati e grandi circa quanto un pisello, a una distanza di circa 6 cm uno dall'altro.
- Chiudere l'occhio sinistro, quindi guardare costantemente la crocetta con l'occhio destro e, contemporaneamente, avvicinare lentamente il foglio.

CHE COSA SUCCEDA

A una certa distanza del foglio (circa 20 cm), l'occhio destro non vede più il dischetto.

CONCLUSIONI

Nel fondo dell'occhio la retina raccoglie la luce che entra dalla pupilla, ma c'è un punto (detto punto cieco) dove non ci sono cellule sensibili alla luce, perché lì si trova la partenza del nervo ottico. Avvicinando il foglio all'occhio, l'immagine del dischetto cade proprio sul punto cieco e, pertanto, risulta invisibile.



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?



10 MINUTI

I RECETTORI DI SENSO

LA PERSISTENZA RETINICA DELLE IMMAGINI

Obiettivo dell'esperienza

Verificare la persistenza delle immagini sulla retina.

MATERIALE OCCORRENTE

- un pezzo di cartone robusto
- un foglio bianco
- dei pennarelli di colori vari scuri
- filo da cucire
- forbici a punta
- colla per carta

PROCEDIMENTO

- Ritagliare sul cartone un disco di circa 6 cm di diametro e due cerchi di carta di uguali dimensioni.
- Disegnare su un cerchio di carta un pesce stilizzato e sull'altro un acquario più grande del pesce, avendo l'accortezza di mantenere vuota la zona dove dovrebbe esserci il pesce.
- Incollare un cerchio su ogni faccia del disco di cartone. Eseguire due forellini vicino alla sommità del disco; introdurre un pezzo di filo e formare un cappio lungo almeno 20 cm.
- Ripetere l'operazione capovolgendo il disco.
- Ritorcere entrambi i fili, poi tirare i loro cappi in modo da ottenere una rapida rotazione del disco.

CHE COSA SUCCUDE

Il pesce sembra nuotare nell'acquario.

CONCLUSIONI

Le due immagini appaiono mescolate grazie alla permanenza di ogni immagine sulla retina, seppur per una frazione di secondo. (Questo gioco nell'antichità si chiamava taumatropio).



IMPARA A IMPARARE

- Sei riuscito a concludere l'esperienza?
- Che tipo di difficoltà hai incontrato nello svolgere l'esperienza?
- L'esperienza ti ha aiutato a comprendere meglio il fenomeno?

Ulteriori Contenuti digitali integrativi sono disponibili sul sito della Casa Editrice
www.edatlas.it

Sperimentiamo

propone oltre 100 esperienze collegate agli argomenti trattati nel corso di scienze
Un pianeta nelle tue mani. Un repertorio di esperienze, eseguibili in classe e a casa, con le quali gli studenti possono verificare le conoscenze apprese, comprendere meglio i fenomeni della natura e imparare a guardare il mondo che li circonda con gli occhi dello scienziato.

senzaLIBRO

LA APP DI ATLAS PER IMPARARE GIOCANDO

Scarica la app dal tuo store Fotografa la copertina del libro Utilizza subito i contenuti

1 ————— 2 ————— 3








✓ Quiz ✓ Video

✓ Sintesi e mappe

PER LO STUDENTE

A STAMPA				IN DIGITALE		
Un pianeta nelle tue mani 1 + Sperimentiamo	Un pianeta nelle tue mani 2	Un pianeta nelle tue mani 3	Un pianeta nelle tue mani Volumi tematici A+B+C+D + Sperimentiamo	eBook+		
✓				✓	✓	978-88-268-2154-2
	✓			✓	✓	978-88-268-2155-9
		✓		✓	✓	978-88-268-2156-6
			✓	✓	✓	978-88-268-2157-3

PER LA DIDATTICA INCLUSIVA E ATTIVA

A STAMPA	www.atlaslineattiva.it
Scienze su misura con eBook+ e ad alta leggibilità 978-88-268-2158-0	Piattaforma per la didattica attiva 

SOLO PER L'INSEGNANTE

A STAMPA	www.edatlas.it	DVD-ROM
Atlas: il modello 3di per una didattica inclusiva ed efficace 978-88-268-2207-5 Risorse per l'insegnante 978-88-268-2163-4 Versione per l'insegnante Un pianeta nelle tue mani 1 + Sperimentiamo 978-88-268-2159-7 Un pianeta nelle tue mani 2 978-88-268-2160-3 Un pianeta nelle tue mani 3 978-88-268-2161-0 Un pianeta nelle tue mani A + B + C + D + Sperimentiamo 978-88-268-2162-7	Risorse per l'insegnante pdf + word Test di verifica e soluzioni di Scienze su misura	Versione multimediale offline dell'eBook+ e contenuti digitali integrativi

SPERIMENTIAMO
100 e più esperienze di scienze

La proposta editoriale **SPERIMENTIAMO 100 e più esperienze di scienze** è disponibile in modalità mista di tipo b) e in modalità digitale di tipo c). Tutti i volumi sono disponibili in formato accessibile a favore di studenti non vedenti, ipovedenti o con Disturbi Specifici di Apprendimento. Le versioni in modalità digitale di tipo c) sono poste in vendita su piattaforma dedicata (consultare il catalogo cartaceo e/o digitale sul sito www.edatlas.it).

