

## CLASSE QUINTA ELEMENTARE

I problemi sperimentali di quest'anno saranno un'estensione di quelli della quarta elementare e approfondiranno alcuni temi già studiati. In particolare, alcune esperienze della quarta classe potranno essere trasferite in quinta. Due argomenti principali sono affrontati in quinta: Le proprietà della materia e Le proprietà elettriche della materia.

### Le proprietà della materia

#### 1) Combustione (interazione)

Cosa avviene quando brucia una candela ?

*Materiale* : una candela sufficientemente larga e alta da poter essere osservata da tutta la classe.

La candela che brucia è il più semplice esempio di combustione. La cera è il combustibile e l'aria fornisce l'ossigeno necessario alla combustione. Dalla interazione cera – ossigeno si formano anidride carbonica, acqua ed energia sotto forma di luce e calore, che si trasferiscono all'ambiente. La combustione è analoga al processo di respirazione che avviene nelle cellule animali, come vedremo nella prossima esercitazione:

Combustione = cera + ossigeno → anidride carbonica + acqua + energia (luce e calore)

Dopo aver acceso una candela la classe osserverà quello che accade e la maestra guiderà la discussione centrata sulle seguenti domande:

- durante la combustione della candela cosa accade alla cera intorno al lumino ?
- perché la candela diventa sempre più piccola durante la combustione ?
- in che cosa si trasforma la cera durante la combustione ?
- la cera della candela sta evaporando come l'acqua ?
- in che cosa differiscono la scomparsa della cera e l'evaporazione dell'acqua ?
- la candela potrebbe bruciare se non ci fosse l'aria ?
- quale gas dell'aria ritieni che interagisca con la cera della candela ?
- quali sono i prodotti della interazione candela ossigeno dell'aria ?
- sai spiegare sul tuo quaderno quello che hai osservato e hai discusso con gli altri alunni e con la maestra ?

## 2) Variabili (il processo di respirazione del lievito)

Quali sono le condizioni ottimali perché il lievito interagisca con la soluzione e si sviluppi ?

*Materiale* : lievito di birra (una tavoletta per tutta la classe), 4 provette di plastica per gruppo, un becher per il bagno d'acqua a 36 °C, succo di un limone, zucchero, un agitatore di plastica per sciogliere lo zucchero (quello che danno sui treni), righello.

La maestra discuterà coi bambini se il lievito è un organismo vivente oppure non. Eventualmente, con un semplice microscopio può far vedere la forma delle cellule di lievito in acqua. Si disperde in acqua un po' di lievito e si osserva una goccia della dispersione sul vetrino del microscopio.

In questa prova gli allievi potranno sperimentare quali sono le variabili indipendenti che influenzano l'interazione delle cellule di lievito con l'ambiente. Trattandosi di un organismo vivente, il lievito ha bisogno delle condizioni ambientali giuste per svilupparsi ossia ha bisogno di un ambiente caldo e di zucchero (che sono le due variabili indipendenti). *Il processo di interazione fra soluzione e cellule del lievito* è chiamato respirazione. Gli organismi viventi consumano cibo (in questo caso zucchero) e ossigeno e producono anidride carbonica e calore. Il processo è simile alla combustione, con la sola differenza: che la combustione avviene ad alta temperatura, mentre la respirazione procede quasi sempre alla temperatura del nostro corpo (36 °C). La maestra avrà già spiegato che la respirazione non è l'atto che l'uomo compie immettendo aria nei polmoni, ma il processo di " combustione " del cibo con l'ossigeno nelle singole cellule. L'aria immessa nei polmoni cede l'ossigeno al sangue, che lo trasporta alle cellule, insieme allo zucchero e agli altri componenti necessari alla respirazione. Quindi la respirazione avviene nelle cellule e non nei polmoni. L'aria viene semplicemente *inspirata* dai polmoni, per ottenere l'ossigeno necessario, ed *espirata*, per eliminare l'anidride carbonica e l'acqua prodotte dalle cellule durante la respirazione. Per la cellula del lievito il cibo (lo zucchero) e l'ossigeno si trovano già sciolti nella soluzione. Nelle singole cellule lo zucchero e l'ossigeno interagiscono e producono anidride carbonica, acqua e l'energia che serve alla cellula per le sue molteplici funzioni. Il processo di respirazione è chiamato lievitazione oppure fermentazione quando avviene nella pasta per il pane, nella pasta per la pizza, nel mosto del vino, nel latte per riuscire ad avere lo yogurt. Durante la fermentazione si ottiene anche alcol (vino, pane e pizza) e acido lattico (yogurt). Riassumendo:

Respirazione cellulare (interazione) =

= zucchero + ossigeno → anidride carbonica + acqua + energia

Per la sperimentazione, la maestra disperderà il cubetto di lievito di birra in un recipiente con acqua a temperatura ambiente (circa 700 mL d'acqua). Verserà nel recipiente un paio di cucchiaini di succo di limone, per favorire la liberazione di anidride carbonica durante la respirazione (fermentazione). *Comunque bisogna controllare in anticipo la prova, per accertarsi del buon funzionamento della stessa.* La maestra avrà anche una seconda brocca piena d'acqua calda a circa 36 – 37 °C.

Ai bambini si consegnano le quattro provette A, B, C, D, l'agitatore di plastica, un po' di zucchero sul foglio di carta, il becher con l'acqua calda, il righello. Si prepara lo schema seguente:

## Quattro provette A, B, C, D

Variabili

Indipendenti	A	B	C	D
Zucchero	no	no	si	si
Temperatura a 36 °C	no	si	no	si

Pertanto, i bambini divideranno lo zucchero in due porzioni e lo scioglieranno, usando l'agitatore di plastica in C e in D.

Quindi i bambini potranno a bagno nel becher con acqua calda soltanto le provette B e D. Come si vede, le variabili indipendenti sono lo zucchero disciolto e la temperatura. Lasciando le provette in posizione di riposo, si osserverà quale provetta produce più bollicine e più schiuma. L'altezza della schiuma si misura col righello. Si può anche provare a mettere palloncini di gomma sulla bocca dei quattro becher e annotare quale palloncino si gonfia durante la respirazione (fermentazione) del lievito.

Al termine i bambini risponderanno alle seguenti domande:

- in quale provetta si è sviluppata più anidride carbonica? Se l'anidride carbonica non si sviluppa dopo mezz'ora, versare qualche goccia di succo di limone.
- quali sono le variabili indipendenti che favoriscono la fermentazione?
- sai descrivere sul tuo quaderno e disegnare tutta l'esperienza?

### 3) I prodotti della combustione e della respirazione

Con quali esperimenti puoi verificare che nella combustione e nella respirazione si producono anidride carbonica ed acqua?

*Materiale* : soluzione di BTB, un bicchiere di plastica trasparente, una cannuccia per bibite, un vetrino.

Per verificare che l'aria espirata e il gas prodotto dalla combustione contengono anidride carbonica, si ripetono alcuni saggi già fatti, per esempio sull'interazione respiro – BTB.

Si pone nel bicchiere una soluzione di BTB e si insuffla l'aria con la cannuccia. Il cambiamento di colore del BTB, dal blu al giallo, testimonia l'interazione fra anidride carbonica e BTB. In alternativa,

si gonfiano due contenitori di plastica col respiro e con aria e si prova col BTB quale dei due fa cambiare il colore.

Per verificare che l'aria espirata contiene acqua, è sufficiente espirare l'aria su un vetrino di vetro freddo. Il vetro si appannerà e dimostrerà che il vapore acqueo emesso è condensato sulla superficie fredda del vetrino.

Come al solito, si pongono le seguenti domande da registrare sul quaderno:

- quali sono le prove sperimentali che il respiro contiene anidride carbonica ?
- quali sono le prove sperimentali che la combustione produce anidride carbonica ?
- quali sono le prove sperimentali che respiro e combustione producono acqua ?
- perché d'inverno il nostro respiro produce una leggera nebbiolina ?
- perché lo stesso fenomeno non accade solitamente d'estate ?
- qual è il destino dell'energia contenuta nei cibi nella respirazione cellulare ?
- qual è il destino dell'energia contenuta nei combustibili nella combustione ?
- un organismo vivente sulla Terra può sopravvivere in assenza di ossigeno ?

## **Le proprietà elettriche della materia**

### **4) La carica elettrica (Proprietà)**

**Perché alcuni oggetti strofinati col panno di lana hanno la proprietà di attirare altri oggetti ?**

Materiale : righello di plastica, righello di legno, righello o barretta di alluminio, pezzuola di lana, palla da tennis, plastilina, sale fino e pepe in polvere, foglio di carta argentata, foglio di carta.



L'esercitazione si basa su una serie di esperimenti che serviranno per accertare una proprietà caratteristica della materia: la carica elettrica. Nel primo esperimento gli allievi, dopo aver

strofinato il righello di plastica, proveranno ad attrarre il righello di metallo e poi il righello di legno, che sono stati poggiati in equilibrio, prima l'uno e poi l'altro, sulla palla da tennis ferma. Per tenere immobile la palla da tennis, la si colloca sulla plastilina. Registreranno sul proprio quaderno quello che accade. Si discuterà coi bambini perché essi inventino l'idea di carica elettrica, una proprietà caratteristica della materia. La maestra domanderà:

- quale proprietà mostra di possedere il righello di plastica strofinato ?
- perché il righello ha la proprietà di attrarre gli altri materiali ?
- gli altri materiali contengono cariche elettriche simili a quelle del righello ?

Nella seconda esercitazione gli allievi, dopo aver strofinato il righello di plastica, l'avvicineranno a un miscuglio di sale e pepe. Poi ripeteranno l'esperimento con i pezzettini di carta di alluminio e carta normale. La maestra chiederà:

- quale proprietà hanno i materiali esaminati ?
- perché soltanto il pepe possiede la proprietà di essere attratto dal righello ?
- il sale non contiene cariche elettriche ?
- come posso verificare che il sale contiene cariche elettriche ?
- la carta di alluminio possiede la proprietà di essere attratta ?

## 5) Attrazione e repulsione delle cariche (Proprietà)

### Le cariche uguali hanno la proprietà di respingersi o di attrarsi ?

Materiale : righello di plastica, pezzuola di lana, candela, cucchiaio, carta di alluminio.



Costruiamo col cucchiaio ripiegato e la candela l'apparecchio raffigurato sopra. Un piccolo foglio di carta stagnola rettangolare si taglia con la forbice al centro del lato minore e sino a metà altezza. Si piega il foglio e lo si avvolge intorno al manico del cucchiaio. I due fogli di carta di alluminio saranno vicini ma separati. In sostanza si formano due lamelle di alluminio. Accertarsi che la carta di alluminio ripiegata sia a contatto col cucchiaio con la faccia meno lucida. Successivamente, si strofina il righello di plastica e si avvicina al cucchiaio. Se il cucchiaio, inserito nella candela, è stato correttamente collegato alle due foglie di alluminio, dovremmo osservare un piccolo allontanamento delle foglie. La maestra domanderà:

- perché le foglie di carta di alluminio hanno la proprietà di respingersi ?
- le foglie hanno uguale carica elettrica oppure opposte cariche elettriche ?
- perché la carica elettrica ha la proprietà di trasmettersi attraverso il cucchiaio metallico ?
- un filo d'acqua che scorre da un rubinetto ha la proprietà di essere attratto dal righello strofinato ?
- dopo questi esperimenti possiamo affermare che la materia ha una proprietà che noi chiamiamo carica elettrica ?

I bambini disegneranno sul proprio quaderno l'esperimento e risponderanno a tutte le domande dell'insegnante.

## 6) L'interazione elettrica

**La maestra ti consegna una pila, una lampadina e un filo di rame. Con quante modalità si può far accendere la lampadina ?**

Materiale : una pila da 1,5 V, una lampadina da 1,25 V, un filo di rame, lente d'ingrandimento.

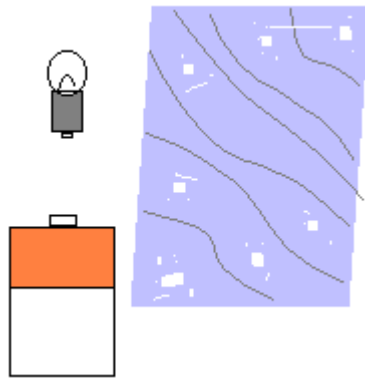
I bambini proveranno a far accendere la lampadina collegando la lampadina una volta al polo positivo, col bottone metallico terminale, e una volta col polo negativo. Ci sono ancora altre 2 possibilità, che il collegamento della lampadina sia fatto con la parte metallica laterale. I bambini disegneranno sul proprio quaderno i 4 esperimenti e risponderanno alle seguenti domande:

- qual è l'evidenza che c'è stata interazione fra lampadina, filo e pila ?
- guarda la lampadina con la lente di ingrandimento e disegna sul quaderno come è fatta;
- quante modalità di collegamento ci sono per far interagire il filo, la pila e la lampadina ?

## 7) L'interazione elettrica

La maestra ti consegna una pila, una lampadina e un foglio di carta d'alluminio. Come puoi far interagire i tre oggetti ?

Materiale : una pila da 1,5 V, una lampadina, un foglio di carta d'alluminio.



L'esercitazione è simile a quella precedente. Per il collegamento elettrico il filo metallico è stato sostituito dal foglio di alluminio. I bambini ne taglieranno una striscia e proveranno a fare i collegamenti.

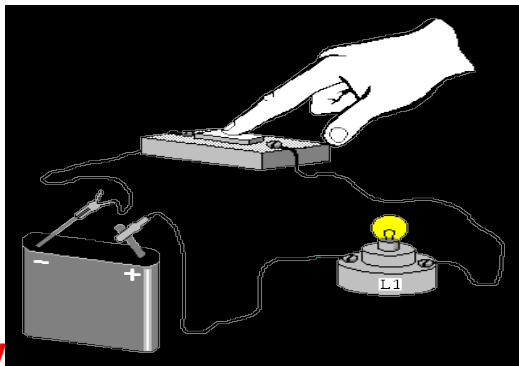
Al termine gli allievi disegneranno, descriveranno e risponderanno sul quaderno alle seguenti domande:

- qual è l'evidenza che c'è stata interazione fra lampadina, carta di alluminio e pila ?
- quale è la proprietà della carta di alluminio ?
- quante modalità di collegamento ci sono per far accendere la lampadina ?

### 8) Il circuito elettrico (Sistema e Modello)

Quali sono le evidenze dell'interazione fra pila, filo e lampadina ?

Materiale : una pila piatta da 4,5 V, filo di rame e pinze di collegamento, lampadina da 4,5 V o più e portalampada.



**Pila da 4,5 V**

Il fulmine è l'evento più " luminoso " di un fenomeno elettrico. Più difficile resta spiegare quali sono le cause del fulmine e dell'accensione di una lampadina. In questa serie di esperienze si tenterà di far costruire dai bambini un modello di circuito.

Si comincia mettendo insieme una lampadina, la pila e il filo di rame. Dopo aver collegato gli oggetti la lampadina si illumina. Si dice che lampadina, pila e filo di rame interagiscono. L'evidenza dell'interazione è l'accensione della lampadina. Lampadina, filo e pile costituiscono un sistema che noi chiamiamo **sistema elettrico**. I fisici chiamano questo sistema **circuito elettrico**. Adottando il modello dei fisici, i bambini potranno sperimentare che il circuito può

essere chiuso (la lampadina si illumina) oppure il circuito è aperto e la lampadina rimane spenta.

I bambini apriranno e chiuderanno il circuito più volte, per vedere cosa accade. Sperimenteranno anche l'inversione dei fili e scopriranno che la lampadina si accende sempre.

Al termine di questa prima esperienza la maestra chiederà ai bambini:

- quali sono le evidenze che il circuito è chiuso ?
- quali sono le evidenze che il circuito è aperto ?
- invertendo i collegamenti alle estremità delle pile la lampadina si accende ?
- qual è la sorgente della corrente elettrica ?
- qual è la causa dell'accensione ?
- qual è la sorgente della corrente elettrica ?
- qual è il ricevitore ?

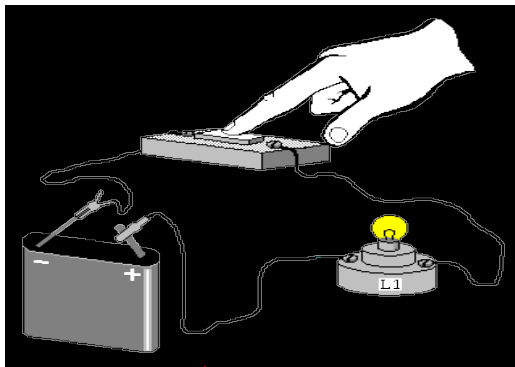
Al termine dell'esperienza i bambini disegneranno il circuito sul proprio quaderno e annoteranno le domande e le risposte.

## 9) Il modello di corrente elettrica (Modello)

### Qual è il verso convenzionale della corrente in un circuito elettrico ?

Materiale : una pila piatta da 4,5 V, filo di rame, lampadina e portalampada, bussola.

L'esperienza si conduce realizzando un circuito come quello disegnato sotto, con una sola lampadina e la bussola.



**La Bussola è fissata al banco con nastro adesivo in prossimità del polo (+), sotto il filo.**

Per prima cosa si sistema la bussola, fissandola con nastro adesivo trasparente al banco. In questa maniera la bussola rimarrà ferma.

Quindi si fa in modo che il filo del circuito, in prossimità del polo positivo ma sufficientemente lontano dal contenitore delle pile (che potrebbe essere elettrizzato) e prima di chiudere il circuito, sia allineato con l'ago della bussola. Il filo parte dal polo (+) e va verso il polo (-) delle pile, passando sopra l'ago della bussola. Subito dopo si chiude il circuito e si osserva cosa accade. La bussola serve per identificare la causa dell'interazione degli oggetti a circuito



chiuso. Il modo migliore per evidenziare l'interazione tra bussola e circuito elettrico è quello di affidare l'esperimento a due bambini. Il primo tiene fermo il filo sulla bussola, mentre il secondo chiude ed apre il circuito. Si apre e si chiude diverse volte il circuito prima di porre le seguenti domande ai bambini:

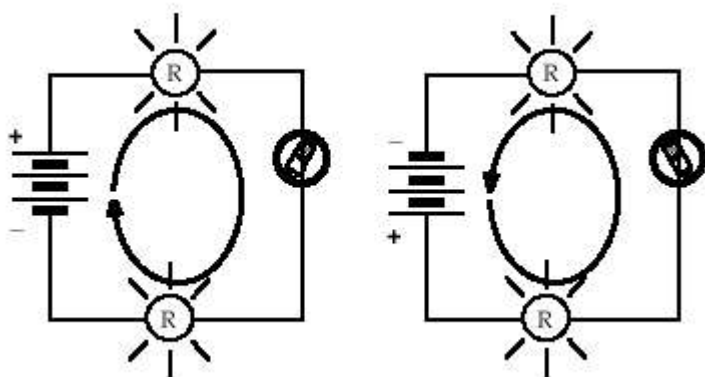
- quando c'è interazione fra circuito elettrico ed ago della bussola ?
- l'ago della bussola rimane fermo a circuito chiuso ?
- in quale direzione si muove l'ago ? Come le lancette dell'orologio oppure in direzione contraria ?
- quali sono le evidenze che qualcosa si sta trasferendo dalle pile alla lampadina ?

Il secondo esperimento consiste nel girare il circuito in maniera che il filo allineato con l'ago della bussola vada dal polo (-) al polo (+). Mentre un bambino tiene allineato il filo sulla bussola, il secondo bambino apre e chiude il circuito. La maestra pone agli allievi le seguenti domande:

- l'ago della bussola rimane fermo a circuito chiuso ?
- in quale direzione si muove l'ago ? Come le lancette dell'orologio oppure in direzione contraria ?
- quali sono le evidenze che qualcosa si stia trasferendo dalle pile alla lampadina ?
- il trasferimento avviene dal polo positivo al polo negativo o viceversa ?

Si discute questo aspetto per arrivare alla conclusione a cui arrivarono gli scienziati dell'800. Gli scienziati dell'epoca decisero **arbitrariamente** che nel circuito c'è un flusso di cariche positive che va dal polo (+) al polo (-). Questo flusso fu chiamato **verso convenzionale della corrente elettrica**. Le cariche positive, per convenzione, si spostano dal polo (+) al polo (-) e poi rientrano nelle pile. Tutte le cariche elettriche che lasciano la pila rientrano nella pila, in ogni istante del suo funzionamento ! Con gergo scientifico si dice che le cariche elettriche si conservano e non vengono consumate. Le figure sottostanti indicano il flusso **convenzionale** delle cariche positive.

Per il disegnatore: rendere più chiaro il disegno della bussola e sostituire R con A, che sta per lampadina accesa.



## 10) Conduttore e isolante (Proprietà)

**Quali oggetti hanno la proprietà di condurre la corrente elettrica ?**

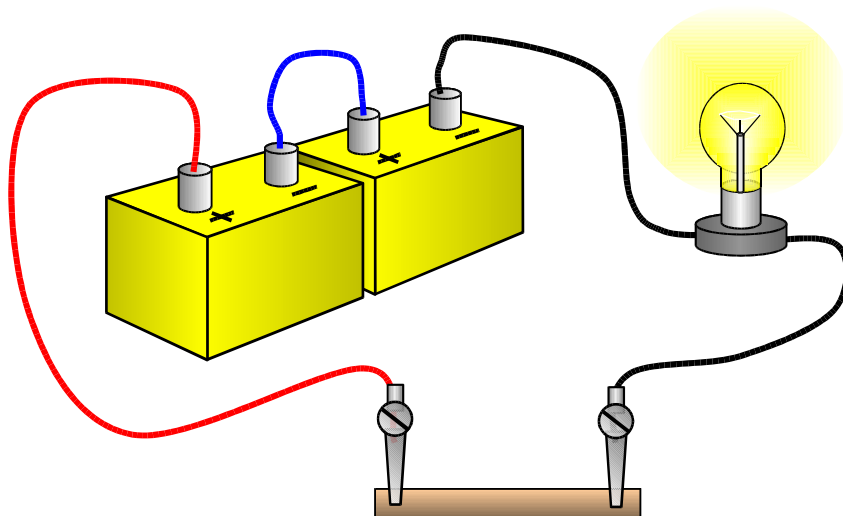
Materiale : una pila da 4,5 V, filo di rame, lampadina e portalampada, matita, forbice, righello

di plastica, oggetti di legno, di gomma, di metallo.

Con le pile, il filo di rame e la lampadina si costruisce un circuito di prova. I bambini dovranno collegare la pila con la lampadina a un polo della pila. All'altro polo della pila colleghiamo un secondo filo. Se uniamo il filo connesso con la lampadina con quello libero dell'altro polo, la lampadina si accende. Questa evidenza ci fa dire che il circuito è chiuso. Se stacciamo i due fili, la lampadina si spegne. In questo caso diciamo che il circuito è aperto. Possiamo anche affermare che l'aria non ha la proprietà di condurre le cariche elettriche. Si disconnette il circuito e si inseriscono gli oggetti, uno alla volta, per vedere se conducono oppure non conducono.

Quindi si formeranno due classi di oggetti, quelli che hanno la proprietà di condurre le cariche elettriche e sono chiamati **conduttori** e quelli che non hanno l'identica proprietà e sono denominati **isolanti**. L'essere conduttore o isolante dipende dal materiale con cui sono costruiti gli oggetti. Quindi ci sono i materiali conduttori e i materiali isolanti. Sarà molto interessante provare se la grafite delle matite è conduttrice o meno. Per effettuare questa prova basterà fare le "punte" alle due estremità della matita e inserire la matita appuntita nel circuito di prova. Si può anche provare con la mina della matita direttamente. Accade in certe circostanze che la mina della matita non conduca la corrente elettrica. Evidentemente fra i materiali componenti della mina non c'è la grafite.

La maestra formulerà le seguenti domande:



- quali oggetti sono conduttori ?
- quali oggetti sono isolanti ?
- quali materiali sono conduttori ?
- quali materiali sono isolanti ?
- la grafite della matita è un conduttore oppure un isolante ?

Le domande e lo schema di circuito saranno disegnati e annotati sul quaderno da ciascun allievo.

### 11) Sorgente e ricevitore (Modello)

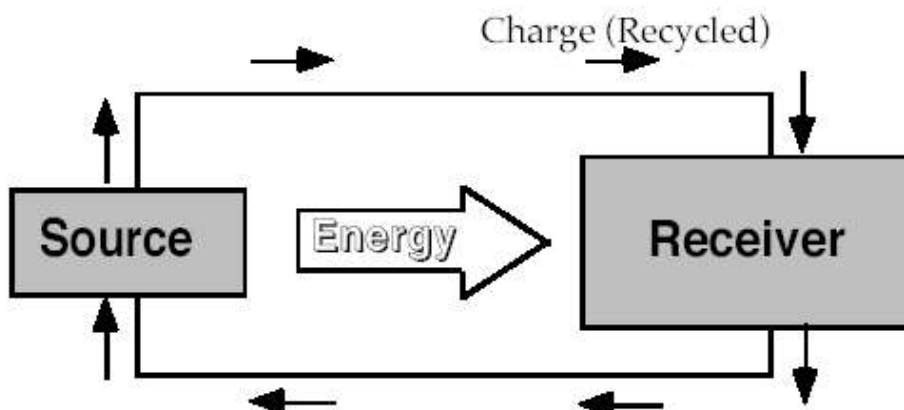
#### Che cosa si trasferisce dalla sorgente al ricevitore ?

Materiale : una pila da 4,5 V, filo di rame, lampadina e portalampada.

La corrente elettrica che si muove **lentamente** dalla pila, attraverso il filo e la lampadina, per ritornare di nuovo alla pila, è costituita da cariche elettriche. Questo movimento è molto lento. Tuttavia, dalla pila si sposta anche l'energia elettrica, che la lampadina trasforma in luce e calore. Questo secondo movimento è **istantaneo** e l'energia elettrica, trasferita e trasformata dalla lampadina, non ritorna più alla pila. Le cariche elettriche ritornano, ma l'energia elettrica non, perché viene usata e convertita dalla lampadina.

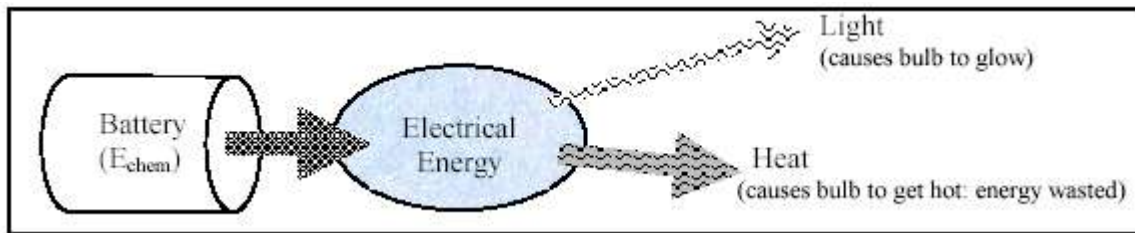
L'esercitazione serve a chiarire che è l'energia elettrica a tramutarsi in luce e calore nella lampadina. Ma cos'è l'energia ? In modo informale si può dire che l'energia è la capacità che un sistema ha di far accadere qualcosa. La pila ha la capacità di far accendere la lampadina, grazie all'energia elettrica che si trasferisce dalla pila alla lampadina.

La carica elettrica, che fluisce secondo la convenzione dal polo (+) al polo (-), non viene per niente alterata. Tante cariche elettriche lasciano **lentamente** la pila, altrettante cariche elettriche ritornano alle pile. Cambia solo l'ammontare di energia elettrica della pila o delle pile, che viene utilizzata dalla lampadina e trasformata in luce e calore. Al termine dell'esperienza la pila conterrà minore energia ossia avrà perso un quantitativo di energia pari a quello trasformato dalla lampadina, ma avrà lo stesso numero di cariche elettriche iniziali.



In questa esercitazione gli allievi dovranno anche comprendere che in qualsiasi trasformazione di energia c'è sempre una sorgente di energia e un ricevitore. L'energia

ricevuta, in questo caso l'energia elettrica, si trasforma in altre forme di energia, per esempio in luce ed energia termica.



Al termine dell'esperienza, che consiste nell'aprire e chiudere il circuito, gli allievi risponderanno alle seguenti domande:

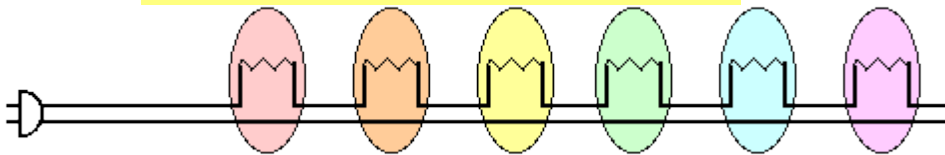
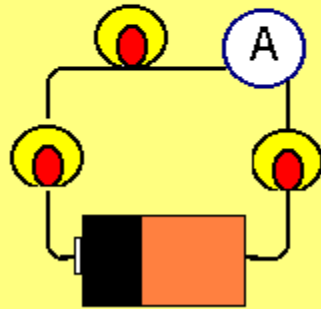
- l'energia si trasferisce dalla sorgente al ricevitore. Qual è il ricevitore ?
- qual è la sorgente ?
- le cariche si trasferiscono dalla sorgente al ricevitore e ritornano alla sorgente. Qual è il verso convenzionale della corrente ?
- se qualcosa si muove nel circuito quali sono le evidenze di questo movimento ?
- se diminuiamo il numero di pile nel circuito elettrico, l'ago della bussola avrà una maggiore o minore deviazione ?
- se diminuiamo il numero di pile nel circuito elettrico, la luce della lampadina sarà più intensa o meno intensa ?

## 12) Circuito in serie

Collega le tre lampadine in serie, come è illustrato sotto, ed osserva cosa accade.

Materiale: una pila da 4,5 V, tre lampadine, un amperometro

$$I = \frac{V}{R_1 + R_2 + R_3}$$



Prima si collega una sola lampadina alla pila e all'amperometro. Si osserva la luminosità della lampadina e si registra il valore dell'intensità di corrente che attraversa l'amperometro. Nel secondo esperimento si collegano le tre lampadine alla pila e all'amperometro e si osserva la luminosità delle lampadine. Si registra il valore dell'intensità di corrente. I bambini trascrivono le osservazioni sul quaderno e disegnano i due circuiti. Al termine rispondono alle seguenti domande:

- la luminosità di una sola lampadina è maggiore o minore delle tre lampadine ?
- l'intensità di corrente è maggiore o minore con una sola lampadine ?
- l'intensità di corrente è minore o maggiore con tre lampadine ?

### 13) La carica elettrica : sale ed acqua (Proprietà)

Il sale e l'acqua contengono cariche elettriche come gli altri materiali esaminati nella precedente serie di esperimenti ?

Materiale : un bicchiere di plastica, acqua distillata, sale, una pila da 4,5 V oppure da 9 V, due fili di rame, una lampadina e il relativo portalampade, una bacchetta di plastica o un righello di plastica, un panno di lana.

Si lascia scorrere un sottile filo d'acqua dal rubinetto. Si elettrizza la bacchetta con il panno di lana e si avvicina al filo d'acqua corrente. Il filo d'acqua viene attratto o viene respinto dalla bacchetta di plastica ?

Dopo aver verificato che il filo d'acqua ha la proprietà di essere attratto dal righello strofinato, possiamo dire che l'acqua contiene cariche elettriche.

I bambini dovranno collegare la pila con la lampadina a un polo della pila. All'altro polo della

pila colleghiamo un secondo filo. Se uniamo il filo libero uscente della lampadina con quello libero dell'altro polo, la lampadina si accende. Questa evidenza ci fa dire che il circuito è chiuso. Se stacciamo i due fili, la lampadina si spegne. In questo caso diciamo che il circuito è aperto. Possiamo anche affermare che l'aria non possiede la proprietà di condurre le cariche elettriche. Verifichiamo ora se l'acqua distillata ha la proprietà di condurre le cariche elettriche. Riempiamo con acqua distillata il bicchiere e infiliamoci dentro i due fili metallici, quello della lampadina (collegata al polo della pila) e quello libero sempre collegato all'altro polo. Si pongono le seguenti domande:

- la lampadina si accende ?
- se non si accende come possiamo classificare l'acqua distillata come conduttore o come isolante ?

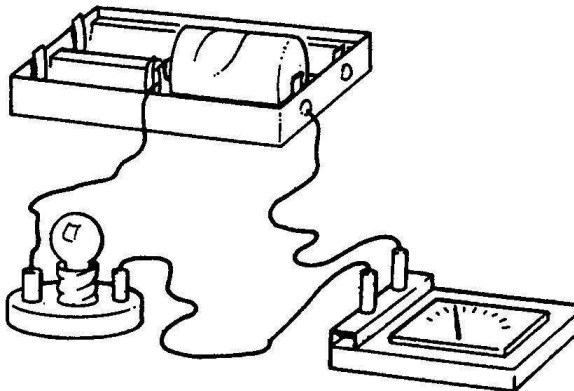
Proviamo invece a fare due esperimenti col sale. Nel primo, immergiamo gli estremi dei due fili collegati alla pila e osserviamo se la lampadina si accende. Nel secondo, dopo aver sciolto un cucchiaino di sale fino, nel bicchiere d'acqua distillata, immergiamo i due fili e osserviamo se la lampadina si accende. La maestra porrà le seguenti domande:

- perché la lampadina non si accende quando i fili sono immersi in acqua distillata ?
- l'acqua distillata è un conduttore della carica elettrica ?
- perché la lampadina rimane spenta, se immergiamo i due fili in sale fino solido ?
- il sale fino solido è un conduttore di cariche elettriche ?
- perché la lampadina si accende nella soluzione di acqua e sale ?
- il sale in acqua ha la proprietà di condurre le cariche elettriche ?

#### 14) Potenza elettrica (Proprietà)

Qual è la potenza della lampadina di una comune torcia elettrica ?

*Materiale* : due lampadine per torce elettriche da 1,25 V, 3,5 V o 4,5 V; 1 torcione da 1,5 V, una pila da 4,5 V, 1 amperometro con fondo scala da 1 A (questi apparecchi si possono comprare sulle bancarelle per pochi euro), filo di rame, portalampe, 4 spinotti.



L'esperienza vuole verificare alcune proprietà possedute da alcuni oggetti. Nel caso della lampadina si

vuol conoscere la proporzionalità esistente fra voltaggio (si misura in volt V), corrente elettrica (si misura in ampère A) e la potenza (si misura in watt W). La relazione che unisce queste tre grandezze è la seguente:

voltaggio  $\times$  intensità di corrente = potenza

$$V \times A = W$$

Perciò, se si raddoppia il voltaggio la corrente diviene la metà, se vogliamo mantenere la stessa potenza iniziale.

Per misurare la potenza di ciascuna lampadina la maestra consegnerà a ciascun gruppo, 1 pila da 1,5 V, 1 lampadina da 1,25 V, il filo di rame, l'ampèrometro e gli spinotti. Effettuata la prima misura si compila la sottostante tabella.

Lampadina	Numero di pile	Voltaggio in V	Corrente in A	Potenza volt $\times$ ampère (watt, in W)
1,25 V				
3,5 o 4,5 V				

Misurata la potenza della prima lampadina, i gruppi consegneranno alla maestra le lampadine da 1,25 V e riceveranno la seconda lampadina da 3,5 o 4,5 V e una seconda pila da 4,5. Non bisogna mai connettere una lampadina a una pila di voltaggio più elevato !

Compilata la tabella, la maestra farà le seguenti domande:

- qual è la potenza delle due lampadine ?
- qual è la lampadina che ha una luce più brillante con la sola pila da 1,5 V ?
- qual è la relazione fra potenza e luminosità delle due lampadine connesse con la sola pila da 1,5 V ?
- le due proprietà sono direttamente o inversamente proporzionali ?
- puoi spiegare questo comportamento delle lampadine ?

**Tavola 1**

	<b>Termini - concetti</b>	<b>Abilità di pensiero</b>
<b>Classi I e II</b>	oggetto, proprietà e comportamento (galleggiamento, magnetismo, solubilità), variabile, materiale, interazione (ciclo vitale), sistema (ambiente, organismo vivente e non), conservazione/non-conservazione	descrivere, identificare, ecc.), comparare, spiegare le cause, descrivere parte/tutto, causa/effetto.
<b>Classe III</b>	Sistema e sottosistema, soluzione, miscela, soluto e solvente, circuito elettrico, evaporazione, istogramma, misura, filtrazione, temperatura, teoria; fattori biotici - abiotici.	Classificare, comparare, ordinare in sequenza, descrivere parte/tutto
<b>Classe IV</b>	Dimensioni, tempo, temperatura, calore, fusione, gas, solido e liquido, coordinate (rettangolari e polari), sistema di riferimento, energia, (sorgenti, trasferimento, utilizzo). Fusione; evaporazione; Conducibilità termica. Variabile. Teoria. Rapporto.	Classificare, comparare, ordinare, osservare, classificare, descrivere parte/tutto, spiegare le cause. causa/effetto.



**Classe V**

Catena energetica: sorgenti di energia; utilizzatori; Energia elettrica. Carica elettrica. Circuito elettrico. Circuito in serie. Potenza. Variabile dipendente-indipendente. Correlazione.

Comparare, descrivere parte/tutto, spiegare le cause, ragionare per analogie, generalizzare. causa/effetto.