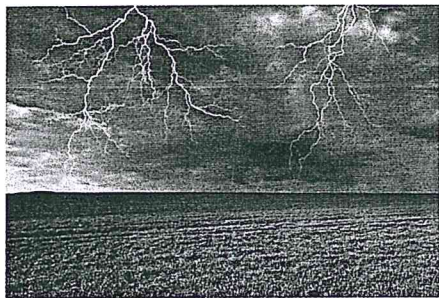




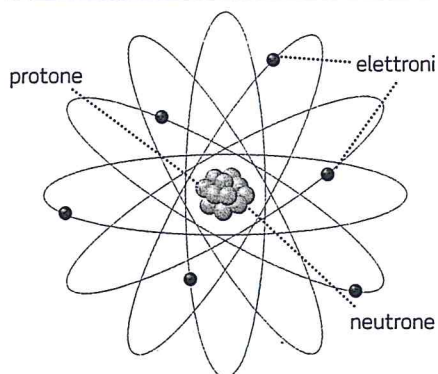
Espansioni e supporti

Uno sguardo sulle scienze – Percorso 17
Quaderno di laboratorio – Costruiamo un circuito

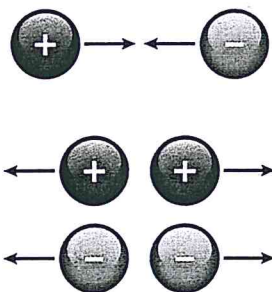


■1 I fulmini sono un'espressione dei fenomeni elettrici che coinvolgono la materia.

particella	tipo di carica	dove si trova
protone	positiva	nel nucleo
neutrone	nulla	nel nucleo
elettrone	negativa	ruota attorno al nucleo



■2 Il modello di un atomo elettricamente neutro.



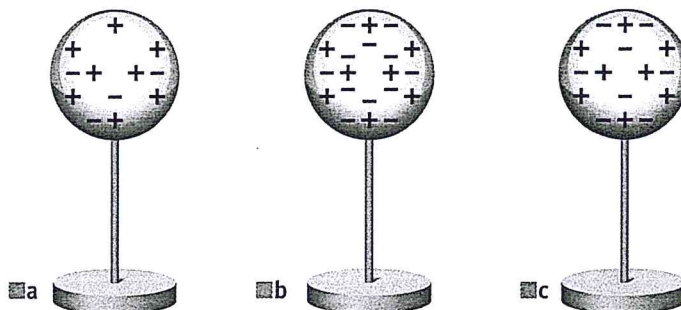
■4 Cariche opposte si attraggono, cariche dello stesso segno si respingono.

La carica elettrica è una caratteristica degli atomi che costituiscono la materia

È una calda serata estiva, all'orizzonte nuvole scure e minacciose promettono l'arrivo di un temporale: sarà accompagnato molto probabilmente dai fulmini, una tra le più incredibili e inquietanti manifestazioni della potenza della natura ■1. Come hanno origine i fulmini?

La risposta è da ricercare nel mondo dell'immensamente piccolo, all'interno degli atomi che costituiscono la materia. L'atomo, come sai, è costituito da neutroni, protoni ed elettroni ■2. Negli atomi, in condizioni normali, il numero di protoni è pari a quello degli elettroni, le cariche si annullano a vicenda: in questo caso gli atomi sono elettricamente neutri e lo stesso vale per il corpo che da quegli atomi è costituito. Se si viene a creare uno squilibrio tra il numero di elettroni e di protoni in un atomo, allora questo diventa uno ione, negativo o positivo e, di conseguenza, anche l'intero corpo risulta *elettrizzato*, cioè dotato di una carica elettrica.

Esistono due tipi di stati elettrici della materia: quando nel corpo c'è un eccesso di elettroni si parla di **carica negativa** ■3b; quando, al contrario, se ne ha una carenza si parla di **carica positiva** ■3a.



■3 Un corpo con un numero maggiore di protoni rispetto al numero degli elettroni è carico positivamente a; un corpo con un numero di elettroni maggiore rispetto al numero di protoni è carico negativamente b; un corpo che possiede un ugual numero di elettroni e protoni è elettricamente neutro c.

L'esperienza ci insegna che i corpi, se possiedono una carica elettrica, possono esercitare una forza, attirando oggetti di carica opposta e respingendo oggetti che possiedono la stessa carica: questa capacità viene chiamata **forza elettrica** ■4. La carica elettrica è una grandezza scalare, cioè può essere descritta da un numero e da un'unità di misura, sempre multipla del valore della carica posseduta da un elettrone. Per definizione la carica dell'elettrone è negativa e indicata con il simbolo e^- ; di conseguenza la carica di un protone, positiva, viene indicata con p^+ . Nel S.I. l'unità di misura della carica elettrica è il **coulomb (C)**, in onore di **Charles Augustin de Coulomb** (1736-1806), che per primo studiò le proprietà dei corpi elettrizzati. 1 coulomb è pari alla carica di $6,25 \times 10^{18}$ elettroni (cioè circa 6 miliardi di miliardi di elettroni).

La carica elettrica è una proprietà della materia che, a differenza di altre proprietà, come il volume o la massa, non è di solito immediatamente percepibile. Proviamo a descriverla attraverso un piccolo esperimento.

Piccoleprove

Forza elettrica

Materiale occorrente

- 1 bacchetta di plastica (bacchetta di una biro)
- 1 bacchetta di vetro
- filo
- nastro adesivo
- panno di lana

 10minuti

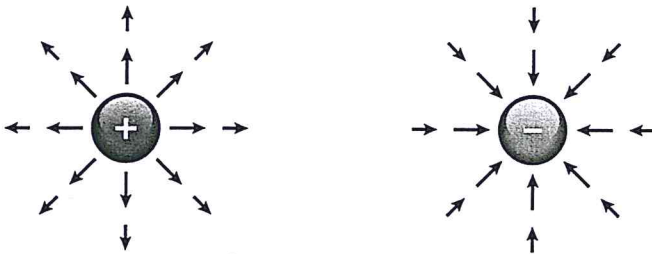
Procedimento

Collega il filo al centro di una delle due bacchette, assicurandolo con il nastro adesivo, in modo da poterla tenere sospesa. Strofini per una decina di secondi entrambe le bacchette sul panno di lana e poi, tenendone una sospesa, avvicina l'altra: le bacchette tenderanno ad attrarsi perché i materiali di cui sono fatte si elettrizzano con cariche opposte.

La presenza di una carica elettrica genera nello spazio intorno a sé un campo di forze, chiamato **campo elettrico**, che agisce su altre cariche eventualmente presenti.

Il campo elettrico è un campo vettoriale che può essere rappresentato graficamente attraverso delle linee di forza orientate: il verso è diretto dalla carica positiva alla carica negativa ■5.

La carica elettrica su un corpo elettrizzato man mano si disperde, permettendo al corpo di tornare al suo stato neutro: si parla di **elettricità statica** e la branca della Fisica che se ne occupa è l'**elettrostatica**.



■5 Rappresentazione del campo elettrico.

Piccoleprove

Campo elettrico

Materiale occorrente

- 1 palloncino di gomma
- il rubinetto dell'acqua

 10minuti

Procedimento

Un campo elettrico è invisibile ai tuoi occhi, ma talvolta puoi vederne gli effetti sui corpi che lo circondano. Apri leggermente il rubinetto in modo che ne fluisca solo un "filo" d'acqua lento e costante. Gonfia il palloncino e avvicinalo all'acqua. Noti qualcosa?

Ripeti l'operazione, ma questa volta strofini il palloncino sui tuoi capelli prima di avvicinarlo all'acqua. Che effetto ha su questa il palloncino elettrizzato?

Curiosità

Il termine elettricità deriva da *èlektron*, il nome che nell'antica Grecia si dava all'ambra, la resina fossile. Fu probabilmente il filosofo Talete che, nel 600 a.C., scoprì che questo materiale, se strofinato, aveva la capacità di attirare a sé piccoli oggetti leggeri, come pagliuzze, piume o fili.

Con metodo

Analizzo il testo

1. In quali condizioni un corpo diventa elettrizzato? Evidenzia nel testo la spiegazione.
2. Quanti tipi di carica elettrica esistono? Cerchiali nel testo usando due colori diversi.

Comprendo il testo

3. Completa.
 - a In condizioni normali, in un atomo il numero di *protoni*..... è uguale a quello degli *elettroni*.....; in tal modo le cariche si *annullano*... a vicenda e gli atomi sono elettricamente *neutri*.....
 - b I corpi, se possiedono una carica *elettrica*....., esercitano una forza, attirando oggetti di carica *opposta*..... e respingendo oggetti che possiedono carica *uguale*.....: questa capacità viene chiamata *forza*..... elettrica

4. La carica elettrica è una grandezza:

<input checked="" type="checkbox"/> scalare	<input type="checkbox"/> vettoriale
---	-------------------------------------
5. Gli elettroni hanno carica:

<input type="checkbox"/> positiva	<input checked="" type="checkbox"/> negativa
-----------------------------------	--
6. Oggetti aventi la stessa carica:

<input type="checkbox"/> si attraggono	<input checked="" type="checkbox"/> si respingono
--	---
7. L'unità di misura della carica è:

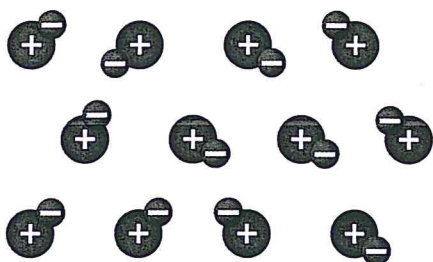
<input type="checkbox"/> il newton	<input checked="" type="checkbox"/> il coulomb
------------------------------------	--

Collaboro

8. Formate delle **coppie**. Studiate in modo empirico il fenomeno dell'elettrizzazione ripetendo le esperienze di questa pagina con altri oggetti e altri materiali. In una tabella sintetizzate le vostre osservazioni.



Esistono materiali isolanti e materiali conduttori



■1 Nei materiali isolanti gli elettroni sono fortemente legati al nucleo dell'atomo, ciò comporta poca propensione al movimento.

Non sbagliare anche tu...

L'acqua è un buon conduttore ma, per precisione, dobbiamo ricordare che l'acqua pura (distillata) è, al contrario, un buon isolante elettrico. Sappiamo però che, in natura, l'acqua completamente pura è introvabile, perché sono sempre presenti dei sali disciolti: sono proprio gli ioni di questi sali a renderla un buon conduttore di elettricità. Per questo motivo è pericoloso spegnere con l'acqua un incendio sviluppatosi da apparecchiature elettriche: si corre il rischio di rimanere folgorati.



NON USARE ACQUA
per spegnere incendi
su apparecchiature
elettriche

vetro
capelli
nylon
lana
pelo di gatto

tendenza
a cedere elettroni

+



seta
carta
cotone
legno
gomma
plastica

-

tendenza ad
acquistare elettroni

■3 Esempi di materiali isolanti ordinati in base alla loro tendenza ad acquisire o cedere elettroni.

Materiali diversi coinvolti in fenomeni elettrici non si comportano tutti nello stesso modo. Quei materiali che si elettrizzano per strofinio e che mantengono per qualche tempo la loro carica sono definiti **isolanti elettrici**. I materiali che invece si elettrizzano, ma che non sono in grado di mantenere la carica sono definiti **conduttori elettrici**.

Il palloncino utilizzato nell'esperimento del paragrafo 1 è fatto di gomma e la gomma è considerata un **materiale isolante**. In questa categoria di materiali gli elettroni sono fortemente legati al nucleo degli atomi, si muovono con difficoltà e quando un materiale isolante passa a uno stato elettrizzato tende a mantenerlo a lungo ■1. Per lo stesso motivo, in un materiale isolante la carica rimane confinata all'area in cui si è prodotta.



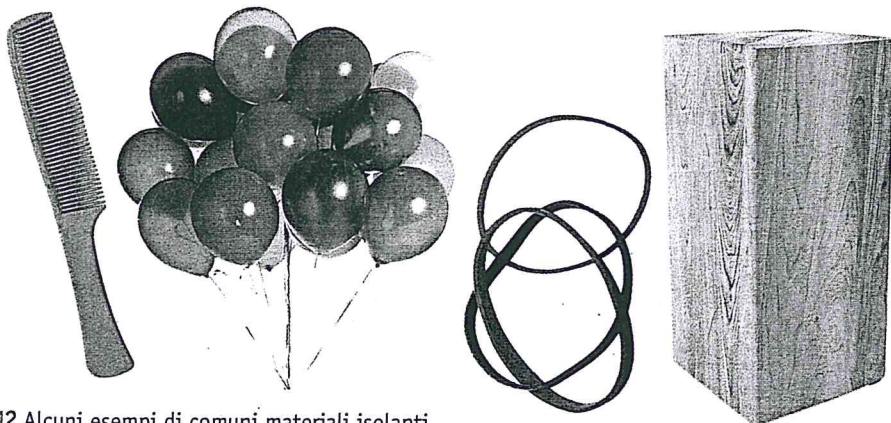
Piccoleprove

Isolante elettrico

Procedimento

Ripeti l'ultimo esperimento descritto nel paragrafo 1, marcando questa volta con una X l'area del palloncino che intendi strofinare: noterai che il getto d'acqua si "curva" solo quando rivolgi verso di esso l'area direttamente coinvolta dallo strofinio.

Tra i materiali isolanti troviamo: la plastica, il legno asciutto, il vetro, la gomma e la carta ■2. Tra questi ci sono materiali che, per la loro natura atomica, tendono ad acquisire elettroni caricandosi negativamente (come la plastica), e altri che tendono a cederne, caricandosi positivamente (come il vetro) ■3.



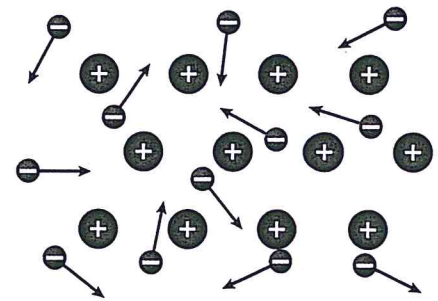
■2 Alcuni esempi di comuni materiali isolanti.

Una bacchetta di vetro e una di plastica, una volta elettrizzate, tendono ad attrarsi perché sono entrambi materiali isolanti; si comportano però in modo differente se strofinati su un panno di lana: il vetro tende a perdere più facilmente i suoi elettroni, lasciando sulla lana una carica negativa mentre la plastica, al contrario, accetta facilmente elettroni lasciando la lana carica positivamente.

Un **materiale conduttore** si comporta invece in modo differente: negli atomi di questi materiali gli elettroni più esterni (definiti *elettroni di conduzione*) si possono muovere con facilità e, proprio per questo motivo, quando i materiali acquisiscono una carica essa si distribuisce velocemente su tutta la loro superficie ■4.

Sono materiali conduttori i metalli, l'acqua e il nostro stesso corpo ■5. Se un conduttore carico viene messo in contatto con un altro corpo, gli trasferisce immediatamente il suo eccesso di carica.

Il passaggio avverrà più rapidamente se anche l'altro corpo è costituito da materiale conduttore; se il conduttore è messo in contatto con un materiale isolante, invece, la carica trasmessa rimane localizzata nel punto di contatto: per questo motivo gli strumenti utilizzati dagli elettricisti hanno tutti l'impugnatura in gomma o in un altro materiale isolante, garantendo così l'incolumità dell'operatore ■6.



■4 Nei materiali conduttori gli elettroni sono debolmente legati al nucleo, ciò comporta un'estrema facilità di movimento.



Spunti

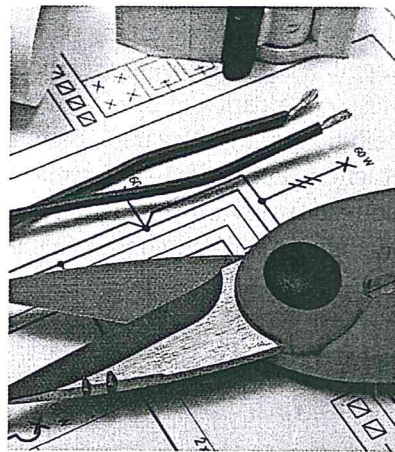
Il rame, dopo l'argento, è il miglior conduttore di elettricità; essendo duttile e robusto, è possibile ottenere fili sottili per la conduzione di elettricità negli impianti elettrici delle abitazioni.



Contenuto integrativo



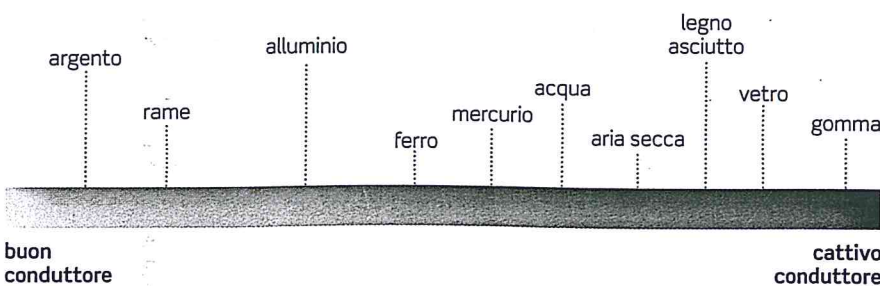
■5 Esempi di comuni materiali conduttori.



■6 Le forbici da elettricista hanno sempre l'impugnatura in materiale isolante.

In realtà, piuttosto che fare una netta distinzione tra conduttori e isolanti, sarebbe più corretto parlare di **buoni** e **cattivi conduttori**: possiamo disporre i diversi materiali lungo una scala di conducibilità ■7.

Nella vita quotidiana abbiamo continuamente a che fare con fenomeni elettrici legati al comportamento di materiali isolanti e conduttori. Può capitare anche di sperimentare qualche effetto spiacevole, come quando "prendiamo la scossa" scendendo da un'automobile.



■7 Alcuni materiali di uso comune ordinati in base alla loro conducibilità elettrica.

Con metodo

Analizzo il testo

1. Sottolinea nel testo i termini che corrispondono alle seguenti definizioni:
 - a materiale in cui la carica è confinata nell'area in cui è prodotta
 - b materiale in cui la carica viene velocemente distribuita in tutta la sua superficie

Comprendo il testo

2. Rispondi.
 - a Come sono disposti gli elettroni nei materiali isolanti? E nei conduttori?
 - b Come si comportano una bacchetta di vetro e una di plastica, una volta elettrizzate?

3. La gomma è un materiale:

- isolante
- conduttore

4. Il rame è un materiale:

- isolante
- conduttore

Schematizzo

5. Costruisci una mappa concettuale nella quale sviluppare i concetti di materiale isolante e materiale conduttore di elettricità.



Non sbagliare anche tu...

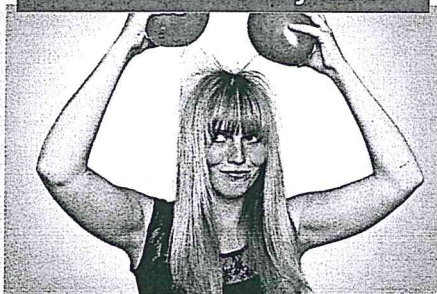
In un corpo che si è caricato positivamente non è aumentato il numero dei suoi protoni, ma è diminuito il numero dei suoi elettroni, che saranno passati a un altro corpo. Le uniche particelle a spostarsi durante i processi di elettrizzazione sono appunto gli elettroni.

La somma degli elettroni dei due corpi, prima e dopo il trasferimento, rimane invariata: nel corso dei fenomeni elettrici non vengono "creati" nuovi elettroni: questi sono semplicemente trasferiti da un corpo all'altro.

CLIL for SCIENCE



carica elettrica: *electric charge*
elettizzazione: *electrification*



Look at the picture and answer the following. Why is her hair look "electrified"? What is the mechanism behind this phenomenon?

- Contact Friction
 Induction

La carica elettrica si può trasmettere da un corpo all'altro

In quale modo un corpo neutro riesce a elettrizzarsi?

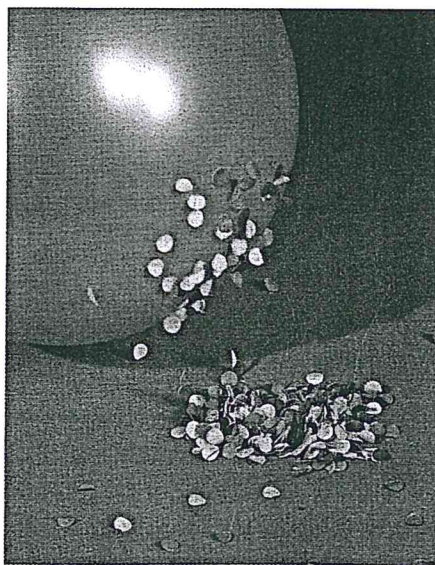
Hai già sperimentato che una bacchetta di plastica elettrizzata ha la capacità di attirare a sé piccoli pezzi di carta. È possibile fare lo stesso con un altro materiale isolante, per esempio un palloncino di gomma ■1.

Cerchiamo di comprendere meglio questo fenomeno.

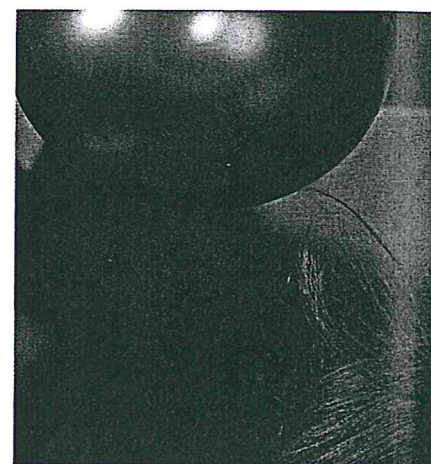
Per conferire una carica al palloncino lo puoi semplicemente strofinare sui tuoi capelli: l'elettrizzazione per **strofinio** è, in effetti, il modo più semplice per aggiungere o sottrarre elettroni a un corpo.

Il palloncino, grazie all'energia generata dall'attrito, ha "strappato" ai tuoi capelli alcuni elettroni, lasciandoli carichi positivamente e acquistando lui stesso una carica negativa. Avvicinando di nuovo il palloncino ai tuoi capelli li vedrai "sollevarsi", perché attirati dalla sua carica opposta ■2.

Anche i tuoi capelli sono rimasti elettrizzati e, se allontani il palloncino, potresti osservarli rimanere dritti sulla tua testa perché, caricati tutti positivamente, si respingono a vicenda.



■1 Un palloncino di gomma elettrizzato ha la capacità di attirare a sé e sollevare dei coriandoli di carta.



■2 Se strofini il palloncino sui capelli, poiché questi tendono a perdere facilmente elettroni, esso si elettrizzerà: acquista una carica negativa e lascia ai tuoi capelli una carica positiva. Se allontani il palloncino, i tuoi capelli si solleveranno perché attratti dalla carica opposta.

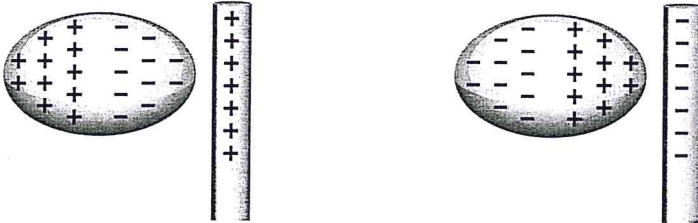
L'elettrizzazione per strofinio tra due materiali (di cui almeno uno isolante altrimenti la carica si disperderebbe velocemente), è chiamato **effetto triboelettrico** (dal greco *tribos* = strofinio); sappiamo che questo fenomeno era già conosciuto nell'antica Grecia.

Si caricano in questo modo i materiali isolanti, ma anche i conduttori, se opportunamente isolati.

Ora sappiamo come il palloncino si elettrizza, ma dobbiamo ancora spiegare la sua capacità di attrarre a sé piccoli oggetti leggeri, come i coriandoli di carta: questo è possibile grazie al fenomeno dell'**induzione**. È necessario distinguere il comportamento dei materiali conduttori da quello dei materiali isolanti.

Se si avvicina un corpo carico positivamente (che definiamo *corpo inducente*) a un materiale conduttore neutro, si induce all'interno di quest'ultimo uno spostamento degli elettroni.

Questi, liberi di muoversi, vanno a disporsi il più vicino possibile alla carica positiva: non si ha un effettivo trasferimento di elettroni (come nell'elettrizzazione per strofinio), ma solo una loro redistribuzione, che lascia carica positivamente l'area rivolta verso il corpo "induce" ■3.



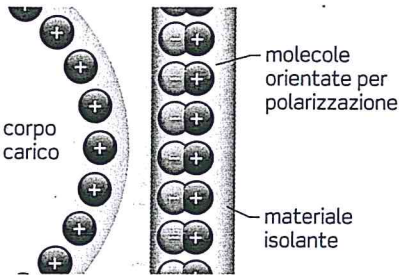
■3 Un corpo carico induce in un materiale conduttore uno spostamento delle cariche.

Se il corpo inducente ha una carica negativa, gli elettroni nel materiale conduttore migrano in senso opposto.

Quando avviciniamo un corpo carico positivamente a un materiale isolante, come accade col palloncino e i coriandoli di carta, un materiale isolante, si parla più precisamente di **polarizzazione**.

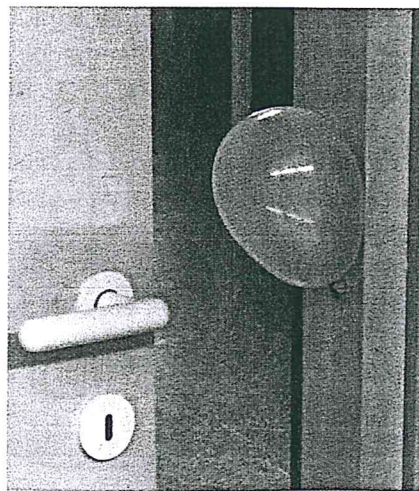
In un isolante i singoli elettroni non sono liberi di muoversi: la redistribuzione delle cariche avviene quindi all'interno di ogni molecola, che si allinea rivolgendosi verso il corpo "induce" la sua carica opposta ■4 e ■5.

Come risultato della nuova disposizione di cariche, il materiale isolante viene attratto dal corpo carico e, se è sufficientemente piccolo e leggero come nel caso dei coriandoli di carta, la forza di attrazione elettrica supera la forza di gravità: ecco perché il palloncino è in grado di sollevarli.



■4 Come avviene l'elettrizzazione per induzione in un materiale isolante.

■5 Il palloncino di gomma elettrizzato può indurre una polarizzazione anche nel legno di un armadio: come risultato, viene attratto da questo ed è abbastanza leggero da rimanervi sospeso.



Spunti

In Internet si trovano molti video di esperienze di laboratorio nelle quali vengono mostrati i diversi metodi di elettrizzazione di un corpo, per strofinio, per contatto e per induzione.

Con metodo

Analizzo il testo

1. Quali sono le modalità con le quali un corpo può venire elettrizzato? Cerchiale nel testo.

Comprendo il testo

2. Completa.
 - a L'elettrizzazione per strofinio tra due materiali, di cui almeno uno isolante....., è chiamato effetto triboelettrico
 - b Se si avvicina un corpo carico positivamente a un materiale conduttore neutro....., si induce all'interno di quest'ultimo uno spostamento..... degli elettroni. Non si ha un effettivo trasferimento di elettroni ma una loro redistribuzione.....
 - c Se il contatto avviene tra un corpo carico e un materiale isolante, la carica trasferita rimane localizzata..... nell'area di contatto
3. Il trasferimento di parte della carica da un corpo all'altro avviene nell'elettrizzazione:
 - per contatto
 - per induzione
4. In un corpo elettrizzato positivamente:
 - è aumentato il numero dei protoni
 - è diminuito il numero degli elettroni

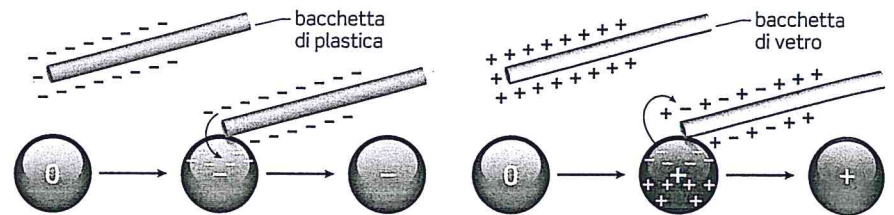
Collaboro

5. Lavorate a **gruppi di tre**; ciascuno di voi provi a descrivere qual è la differenza tra elettrizzazione per strofinio, per induzione e per contatto. Chiudete il libro e interrogatevi a vicenda, cercando di rispondere al maggior numero di domande.

**Spunti**

L'elettroscopio, a differenza dell'elettrometro, non è in grado di misurare la quantità di carica di un corpo; è in grado solo di stabilire se un corpo è carico o meno (si può fare il parallelo con termoscopio e termometro).

Un altro modo per elettrizzare un corpo neutro è il contatto con un corpo carico: in questo caso si ha un effettivo trasferimento di parte della carica. Quando tocchiamo una sfera di metallo elettricamente neutra con una bacchetta di plastica carica negativamente, un certo numero di elettroni si trasferisce dalla bacchetta alla sfera, elettrizzandola con una carica negativa. Se invece tocchiamo la sfera con una bacchetta di vetro carica positivamente, alcuni elettroni migrano dalla sfera alla bacchetta e la sfera, inizialmente neutra, risulta ora elettrizzata positivamente ■6.



■6 Come avviene l'elettrizzazione per contatto.

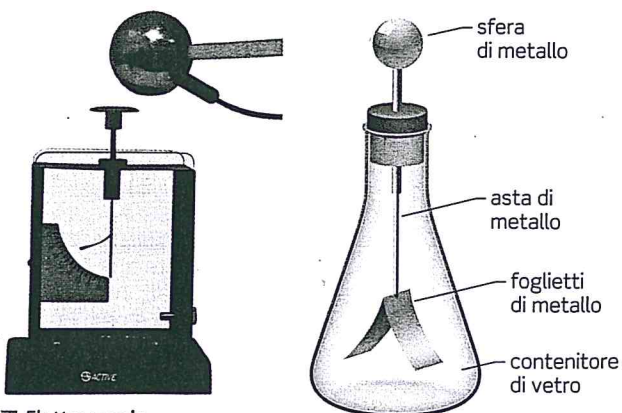
L'elettroscopio

L'elettroscopio, costruito per la prima volta nel 1780 dal fisico italiano **Tiberio Cavallo**, è uno strumento che permette di verificare la presenza di una carica elettrica su un corpo. Esso può essere costruito in modi differenti, ma possiede sempre tre elementi insostituibili, costituiti da un materiale conduttore come il metallo:

- una porzione superiore che rileva la carica;
- un'asta che la conduce;
- una parte ricevente composta solitamente da due lamelle leggere, libere di avvicinarsi o allontanarsi tra loro.

Solo la parte ricevente deve essere in contatto con l'ambiente esterno, gli altri due componenti devono essere racchiusi in un contenitore isolante.

Nel caso di un materiale conduttore, la carica trasmessa per contatto si diffonde velocemente su tutta la sua superficie. Se lo strumento non rileva nessuna carica, le lamelle di metallo rimangono unite: l'elettroscopio è elettricamente neutro ■a.



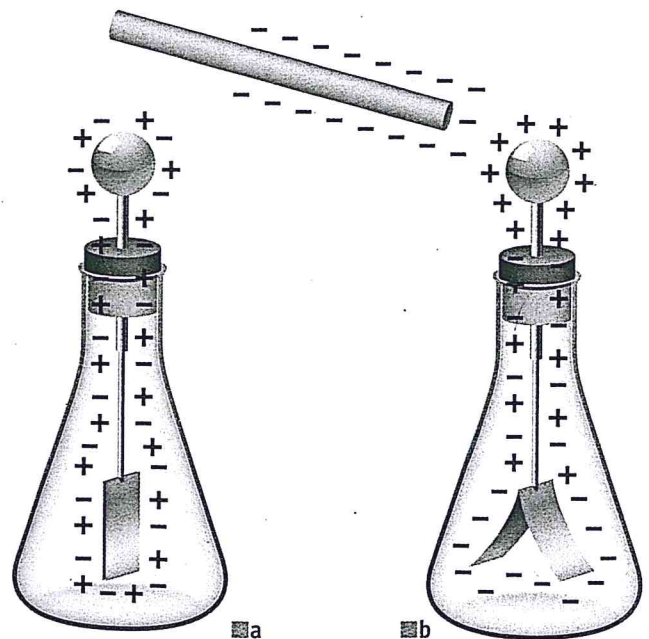
■a Elettroscopio.

Se il contatto avviene tra un corpo carico e un materiale isolante, la carica trasferita rimane localizzata nell'area di contatto.

Se si avvicina un corpo carico alla porzione metallica superiore, l'elettroscopio si elettrizza per *induzione*: la carica viene trasmessa fino alle lamelle di metallo che si respingono tra loro ■b.

L'effetto svanisce con l'allontanamento del corpo inducente.

In caso di *contatto* tra il corpo carico e l'elettroscopio neutro si ha un effettivo trasferimento di elettroni e le lamelle rimangono distanti anche dopo l'allontanamento, fino a quando, a poco a poco, perdono la carica.



■a

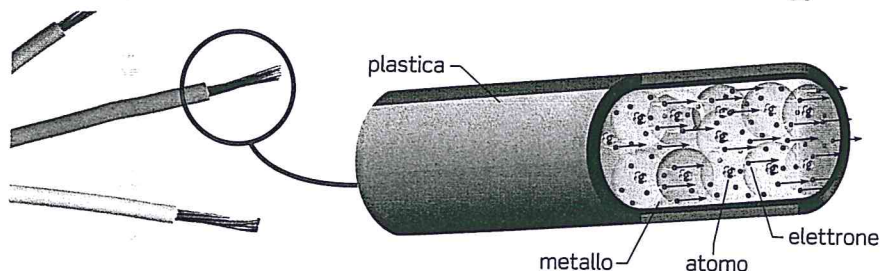
■b



Audio

La corrente elettrica è un flusso ordinato di elettroni lungo un conduttore

Se osserviamo come è fatto uno dei tanti cavi che portano l'elettricità, notiamo che l'interno è costituito da un fascio di fili di rame. Il rame viene scelto perché è un buon conduttore con un costo contenuto. Lungo i fili di rame gli elettroni sono liberi di muoversi creando un flusso ordinato: a questo flusso si attribuisce il nome di **corrente elettrica**. I fili sono avvolti da una guaina di materiale isolante, come la plastica o la gomma, che impedisce agli elettroni, in movimento lungo il filo conduttore, di sfuggire ■1.



■1 Un cavo elettrico è costituito da un fascio di fili di rame rivestiti da una guaina isolante.

All'interno del conduttore il flusso di elettroni non è sempre costante, ma può essere costituito da un numero maggiore o minore di elettroni. La quantità di carica che attraversa una qualsiasi sezione di un conduttore nell'unità di tempo è detta **intensità** della corrente elettrica e si può ricavare applicando la seguente formula: $I = \frac{q}{t}$

Nel S.I. l'unità di misura della corrente elettrica è l'**ampère** (A). Una corrente ha l'**intensità di 1 ampère quando la sezione del conduttore è attraversata dalla carica elettrica di 1 coulomb** (cioè $6,25 \cdot 10^{18}$ elettroni) **in 1 secondo**. Lo strumento che misura l'intensità della corrente elettrica è l'**amperometro**, che basa il suo funzionamento sulla rilevazione degli effetti causati dal passaggio di corrente, come per esempio lo sviluppo di calore.

Quando gli scienziati iniziarono a studiare i fenomeni elettrici non conoscevano ancora la struttura degli atomi e tantomeno l'esistenza degli elettroni di conduzione; venne quindi stabilita, per il flusso di corrente, una direzione arbitraria, dall'area con un difetto di elettroni (**polo positivo**) all'area con un eccesso di elettroni (**polo negativo**). Oggi sappiamo che in realtà il movimento degli elettroni avviene in senso opposto (dal polo negativo al polo positivo) ma, per la direzione della corrente, si utilizza ancora la convenzione storica ■2.

Lo studio delle cariche in movimento è affidato a una branca della Fisica che si chiama **elettrodinamica**.

Con metodo

Analizzo il testo

1. Evidenzia nel testo la definizione di corrente elettrica.
2. Cerchia nel testo il nome della disciplina scientifica che studia le cariche in movimento.

Comprendo il testo

3. Rispondi.
 - a Con quale formula si ricava l'intensità di carica elettrica?
 - b A che cosa serve e come funziona l'amperometro?
4. L'intensità della corrente elettrica si misura in:

<input checked="" type="checkbox"/> ampère	<input type="checkbox"/> coulomb
--	----------------------------------
5. I fili di rame sono avvolti da una guaina di materiale:

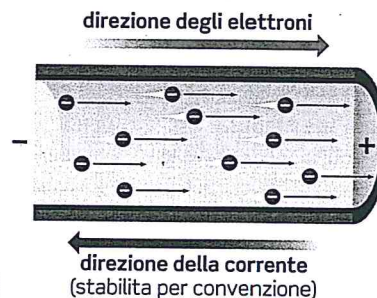
<input type="checkbox"/> conduttore	<input checked="" type="checkbox"/> isolante
-------------------------------------	--
6. Per convenzione la direzione della corrente si considera:

<input type="checkbox"/> dal polo negativo al polo positivo
<input checked="" type="checkbox"/> dal polo positivo al polo negativo
7. L'elettroscopio serve a:

<input type="checkbox"/> misurare la carica elettrica su un corpo
<input checked="" type="checkbox"/> verificare la carica elettrica su un corpo

Collaboro

8. Perché l'unità di misura della corrente elettrica si chiama ampère? Formate delle **coppie** e cercate informazioni nel web. Poi condividete quanto avete trovato.



■2



Il flusso di corrente elettrica è generato da una differenza di potenziale

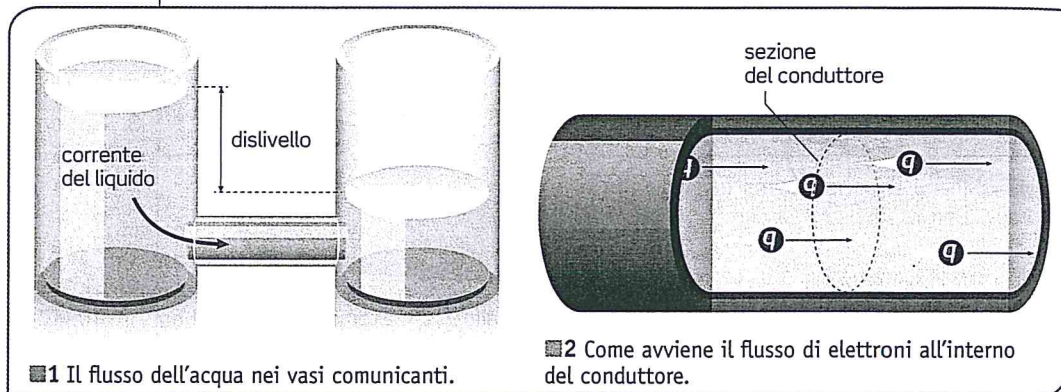


Spunti

Si può fare un "parallelo" con l'energia potenziale gravitazionale posseduta da un bacino d'acqua posto sulla sommità di una montagna; maggiore è il dislivello, maggiore sarà la forza con la quale l'acqua scenderà verso valle.

Che cosa spinge gli elettroni a muoversi ordinatamente lungo un conduttore?

Il fenomeno è simile a quanto si osserva nei vasi comunicanti: come ricorderai l'acqua si sposta dal contenitore che ne contiene di più a quello che ne contiene di meno, in modo da riportare l'equilibrio ■1.

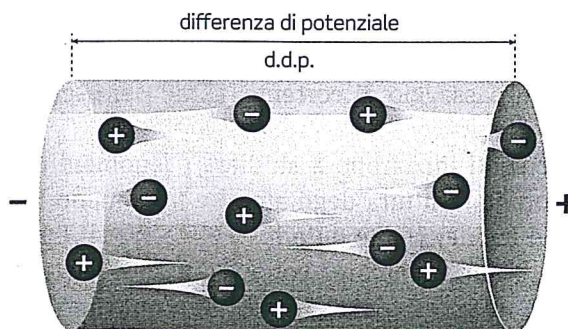


■1 Il flusso dell'acqua nei vasi comunicanti.

■2 Come avviene il flusso di elettroni all'interno del conduttore.

Analogamente, quando ai due estremi di un filo conduttore si accumulano quantità diverse di cariche elettriche, gli elettroni tendono a spostarsi per colmare questa differenza ■3.

La quantità di carica presente agli estremi del filo (o in qualsiasi altro punto di misurazione) è definita **potenziale elettrico**, mentre il dislivello che il movimento degli elettroni cerca di colmare viene definito **differenza di potenziale elettrico** o **tensione** (viene abbreviato **d.d.p.**). Più è elevata la differenza di potenziale, maggiore è la forza che spinge gli elettroni a muoversi nel conduttore.

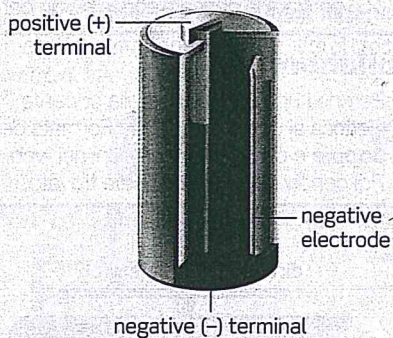


■3 La differenza di potenziale spinge gli elettroni a muoversi nel conduttore.

Nel Sistema Internazionale l'unità di misura del potenziale elettrico e della differenza di potenziale è il **volt (V)**, in onore di **Alessandro Volta**, fisico e ingegnere italiano che nel 1799 inventò la prima pila.

CLIL for SCIENCE Audio

potenziale elettrico: electric potential



Fill in the blanks.

The volt is the unit we use to measure electric potential..... It is called this in honour of the Italian physicist..... Alessandro Volta, who invented the voltic pile....., the first chemical battery.....

Lo strumento utilizzato per misurare la differenza di potenziale è il **voltmetro** ■4.

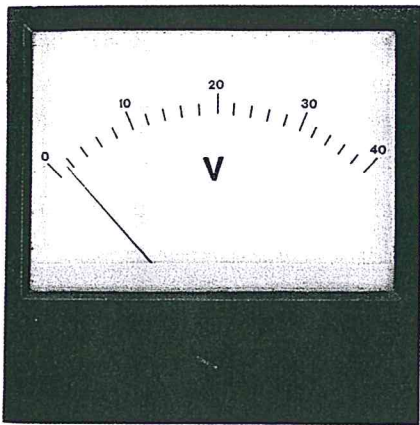
Una volta ristabilito l'equilibrio tra i potenziali elettrici, il flusso di elettroni cessa. Quindi, se si vuole mantenere la corrente, bisogna conservare la differenza di potenziale.

A questo scopo si utilizza un **generatore di tensione**, dotato di un polo positivo (**càtodo**) e un polo negativo (**ànodo**) e in grado di mantenere tra questi una differenza di potenziale.

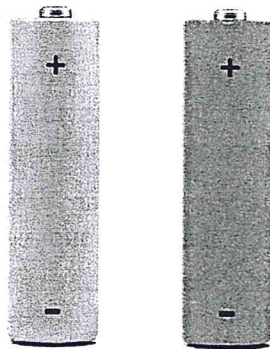
Un esempio di generatore di tensione è la pila: il suo funzionamento si basa sulla trasformazione di energia chimica in energia elettrica ■5.

Al suo interno una sostanza subisce una reazione di ossidazione, perdendo elettroni, mentre un'altra subisce una reazione di riduzione, acquistandoli.

La pila funziona intercettando il flusso di elettroni che passano da una sostanza all'altra. Quando le reazioni chimiche cessano di avvenire, perché si raggiunge l'equilibrio, la pila si scarica.



■4 Un voltmetro analogico.



■5 Le pile solitamente generano tensioni da 1,5 a 4,5 V, mentre nei fili della corrente nelle nostre case la tensione è pari a 220V.

La pila di Volta

La prima pila fu inventata da Alessandro Volta (1745-1827), che ebbe modo di illustrarne il funzionamento il 7 novembre 1801 all'*Institut de France* a Parigi, di fronte a Napoleone Bonaparte in persona.

La pila era costituita da dischi di zinco alternati a dischi di rame (che hanno comportamenti elettrici differenti poiché il primo tende ad acquisire elettroni, il secondo a cederne) con interposti dischi di stoffa imbevuti di acqua e acido solforico (buoni conduttori).

Collegando i poli della pila tramite un filo conduttore si generava un passaggio di elettroni dall'anodo (l'ultimo disco di zinco) al catodo (il primo disco di rame) e quindi, per convenzione, un flusso di corrente in senso opposto.

■ La pila di Alessandro Volta.



Spunti

Le pile delle automobili sono formate da sei celle, ciascuna contenente un anodo di piombo e un catodo di diossido di piombo.

Con metodo

Analizzo il testo

1. Che cos'è il potenziale elettrico?
Evidenzia nel testo la sua descrizione.

Comprendo il testo

2. Rispondi.
 - a Che cos'è il potenziale elettrico?
 - b Che cos'è la differenza di potenziale elettrico?
3. Completa.
 - a Più è elevata la differenza di potenziale..... tra due estremi di un conduttore, maggiore è la forza..... che spinge gli elettroni a muoversi..... nel conduttore stesso
 - b Nel S.I. l'unità di misura del potenziale elettrico è il volt..... Lo strumento utilizzato per misurare la differenza di potenziale è il voltmetro.....
4. Come funziona un generatore di tensione?
5. Il polo positivo di una pila è detto:

<input checked="" type="checkbox"/> catodo	<input type="checkbox"/> anodo
--	--------------------------------
6. La pila:

<input type="checkbox"/> trasforma energia elettrica in energia chimica
<input checked="" type="checkbox"/> trasforma energia chimica in energia elettrica

Collaboro

7. Formate delle **coppie** e fate una ricerca (anche nel web) sulla struttura e il funzionamento delle pile attualmente in commercio.

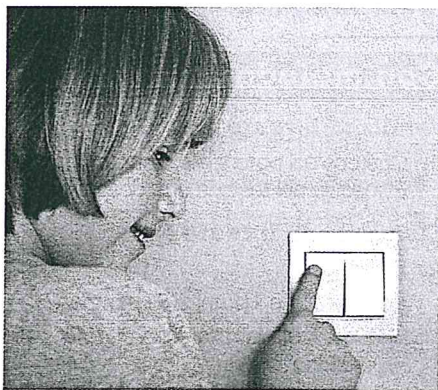


La corrente può spostarsi all'interno di un circuito

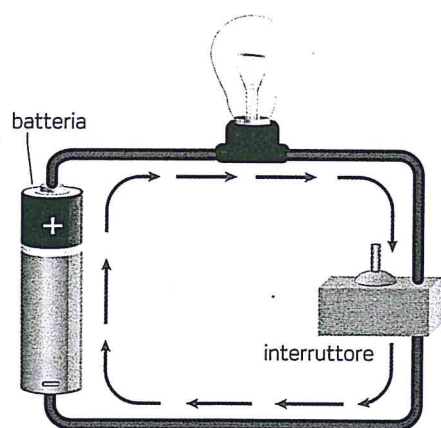


Spunti

Per spiegare in modo semplice ma efficace il concetto di corrente elettrica, si può paragonare la "corrente di elettroni" che fluisce all'interno di un filo conduttore con il flusso dell'acqua che scorre in un tubo.



■1 Un interruttore elettrico.



■2 Esempio di circuito elettrico.

Quando vogliamo accendere una lampadina per illuminare una stanza, è sufficiente premere un interruttore e, premendolo di nuovo, abbiamo la certezza che la lampadina si spegnerà all'istante ■1.

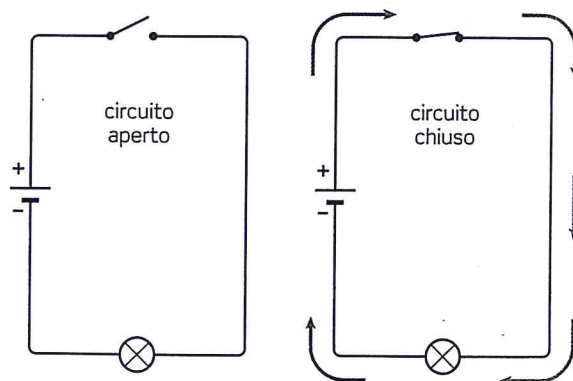
Questo accade perché la corrente si muove per mezzo di circuiti elettrici. Un **circuito elettrico** è un percorso chiuso, all'interno del quale circola un flusso di elettroni e quindi di corrente elettrica (I), perché ai suoi estremi viene mantenuta una differenza di potenziale.

Un circuito semplice è costituito da un **generatore** di tensione (una pila), un filo **conduttore** (un cavo elettrico), un **utilizzatore** (cioè il dispositivo che "utilizza" la corrente elettrica, per esempio una lampadina). A questi elementi si aggiunge un **interruttore**, che può interrompere o ripristinare il flusso di corrente ■2.

Un **circuito** è definito **chiuso** quando l'interruttore è abbassato e la corrente può circolare, mentre è definito **aperto** quando l'interruttore è alzato, interrompendo il flusso.

Per poter rappresentare graficamente i circuiti elettrici, sono stati introdotti alcuni simboli: puoi vedere i principali nella figura ■3.

	generatore
	utilizzatore
	conduttore
	interruttore aperto e chiuso

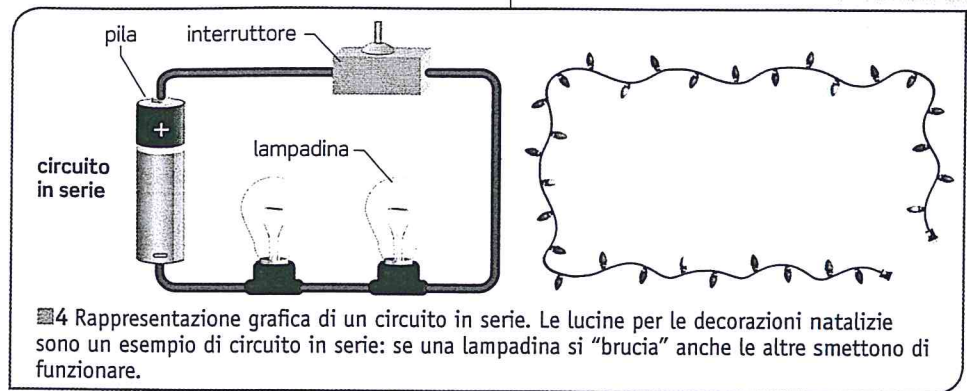


■3 Nella tabella sono riportati i principali simboli circuitali mentre nei disegni sono rappresentati due circuiti elettrici: il primo è aperto, l'interruttore è sollevato e il flusso di corrente non può raggiungere l'utilizzatore; il secondo è chiuso, l'interruttore è abbassato e quindi l'utilizzatore viene raggiunto dalla corrente (se fosse una lampadina la vedremmo accesa).

Nello stesso circuito elettrico possono essere presenti più utilizzatori collegati in **serie** o in **parallelo**.

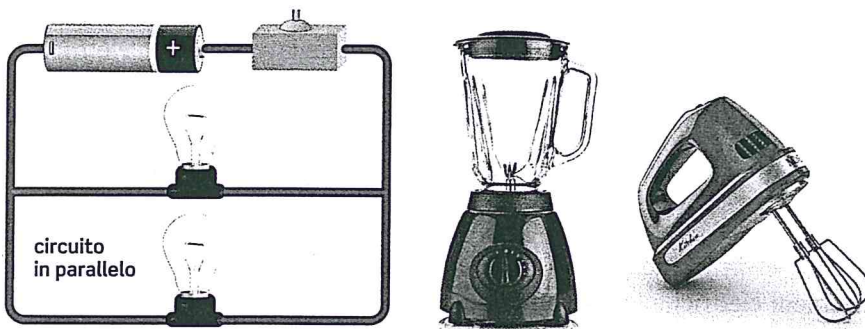
Si parla di **circuito in serie** quando gli utilizzatori sono collegati l'uno all'altro dal medesimo conduttore (solo il primo e l'ultimo utilizzatore della serie sono direttamente collegati al generatore) e lo stesso flusso di corrente li raggiunge uno dopo l'altro, in successione.

In questo tipo di circuito tutti gli utilizzatori devono funzionare contemporaneamente: se uno di questi si danneggia, il circuito si apre e la corrente non può circolare ■4.



In un **circuito in parallelo** ogni utilizzatore è collegato a un conduttore diverso e quindi al generatore: gli utilizzatori sono indipendenti tra loro e, se uno smette di funzionare, solo una parte del circuito si apre mentre nella restante parte la corrente continua a fluire ■5.

I circuiti domestici sono collegati in questo modo: se un elettrodomestico si danneggia, l'impianto continua comunque a funzionare.



Corrente continua e corrente alternata

Osserva una comune pila a stilo. Da un lato c'è un bottoncino metallico di pochi millimetri di diametro: in corrispondenza di questo polo sul fianco della batteria è disegnato un +. Al polo opposto, indicato con il segno -, troviamo il fondo della pila, completamente di metallo: è la parte che di solito entra in contatto con una molla quando la pila è inserita nell'apposito vano di un'apparecchiatura elettrica. Quando la pila è in funzione, eroga corrente con valore costante e sempre nella stessa direzione: esce dal polo positivo, raggiunge l'utilizzatore e rientra nella pila dal lato negativo. Questo tipo di corrente è detta **corrente continua** e viene utilizzata, per esempio, per alimentare gli apparati ferroviari perché limita la dispersione di energia.

La corrente erogata dalle comuni prese domestiche, invece, è una corrente definita **alternata**, perché cambia continuamente verso di scorrimento: un istante esce da un foro, raggiunge l'utilizzatore e rientra dall'altro, l'istante dopo segue esattamente il percorso inverso. Questo cambiamento, che si definisce "di polarità", avviene circa 50 volte in un solo secondo. Oltre a cambiare direzione, la corrente cambia anche il suo valore, che oscilla continuamente tra un minimo e un massimo. Nelle case si preferisce utilizzare la corrente alternata perché, sotto questa forma, è più facile modificarne il voltaggio (cioè la tensione) utilizzando **trasformatori**, che lo adattano in base all'apparecchiatura da collegare.

Con metodo

Analizzo il testo

1. Che cos'è un circuito elettrico?
Evidenzia nel testo la spiegazione.

Comprendo il testo

2. Rispondi.
 - a Quali sono gli elementi che formano un circuito elettrico semplice?
 - b Qual è la differenza tra interruttore "chiuso" e "aperto"?
 - c A che cosa servono i trasformatori di corrente?
 - d Per quale motivo gli elettrodomestici sono generalmente collegati in parallelo?
3. Completa.
 - a Si ha un circuito in serie..... quando gli utilizzatori.... sono collegati l'uno all'altro dal medesimo conduttore e lo stesso flusso di corrente..... li raggiunge uno dopo l'altro, in successione
 - b Si ha un circuito in parallelo..... quando ogni utilizzatore è collegato a un conduttore diverso e quindi al generatore.....: gli utilizzatori sono indipendenti..... tra loro
4. La corrente fornita dalle normali prese domestiche è:

<input checked="" type="checkbox"/> alternata	<input type="checkbox"/> continua
---	-----------------------------------
5. Quando in un circuito elettrico semplice l'interruttore è chiuso:

<input checked="" type="checkbox"/> passa corrente	<input type="checkbox"/> non passa corrente
--	---

Schematizzo

6. Realizza una mappa concettuale o uno schema per descrivere le differenze tra la corrente continua e la corrente alternata.



I materiali oppongono resistenza al passaggio di corrente elettrica

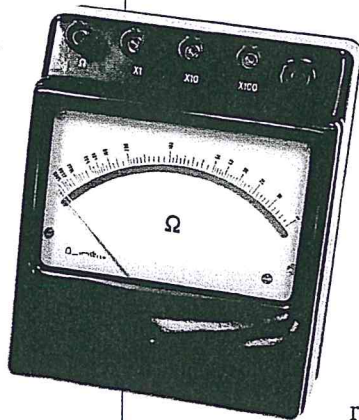


Spunti

Lo studio della prima legge di Ohm può essere un'occasione utile per ripassare i concetti di proporzionalità diretta e inversa tra due grandezze.

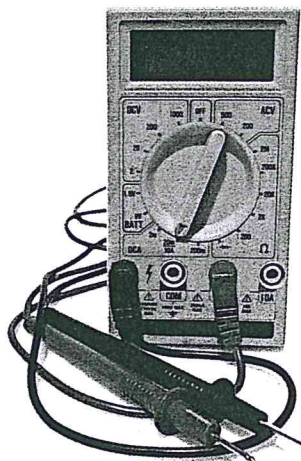
Quando la corrente elettrica attraversa un materiale, questo può ostacolare il passaggio, sia che si tratti di un isolante sia di un conduttore. Viene definita **resistenza elettrica** l'opposizione che un materiale offre al passaggio della corrente.

■1 Un ohmetro analogico.



Un isolante oppone, ovviamente, una resistenza maggiore rispetto a un materiale conduttore e può arrivare anche a impedirne del tutto il flusso; un conduttore presenta solitamente una bassa resistenza, ma ci sono comunque differenze tra un materiale e l'altro: il ferro, per esempio, oppone una resistenza maggiore rispetto al rame.

Nel S.I. l'unità di misura della resistenza elettrica è l'**ohm** (il cui simbolo è la lettera greca omega, Ω), in onore del fisico tedesco **George Simon Ohm** che studiò a fondo questo fenomeno. Lo strumento per misurare la resistenza elettrica è l'ohmetro ■1.



■2 Tra i moderni strumenti a disposizione degli elettricisti c'è il multimetro digitale: è allo stesso tempo un amperometro, un voltmetro e un ohmetro.

Finora abbiamo incontrato tre grandezze fondamentali per descrivere i fenomeni elettrici e le riassumiamo nella seguente tabella:

grandezza	unità di misura	strumento di misura
intensità della corrente elettrica (I)	ampère (A)	amperometro
differenza di potenziale (V)	volt (V)	voltmetro
resistenza elettrica (R)	ohm (Ω)	ohmetro

Tra queste tre grandezze esiste una relazione, descritta da due leggi fisiche, chiamate **leggi di Ohm**.

La **prima legge di Ohm** afferma che l'intensità della corrente elettrica (I) è direttamente proporzionale alla differenza di potenziale (V) e inversamente proporzionale alla resistenza del conduttore (R).

Se consideriamo due circuiti elettrici che hanno uguali conduttori, ma voltaggio differente, la lampadina si accende con maggiore intensità dove è maggiore il voltaggio ■3.

Se consideriamo due circuiti con identico voltaggio, ma con conduttori fatti di materiali differenti, quello che presenta una resistenza minore consente alla lampadina di accendersi con maggiore intensità ■4.

La relazione che esprime la legge è la seguente:

Formule inverse della prima legge di Ohm.

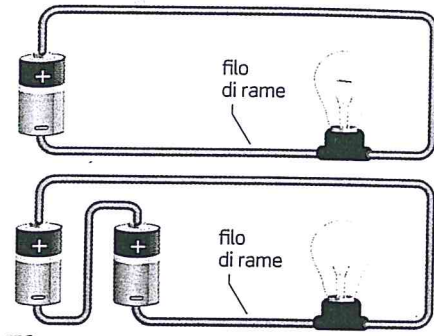
$$I = V/R \quad R = V/I \quad V = I \cdot R$$

$$\text{intensità di corrente} = \frac{\text{differenza di potenziale}}{\text{resistenza}} \rightarrow I = \frac{V}{R}$$

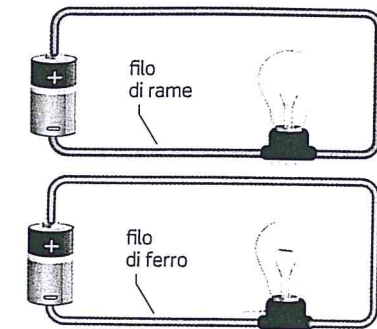


Spunti

Il rame e l'argento, e in generale tutti i metalli, hanno ovviamente una resistività molto bassa; al contrario, la resistività della gomma, del polistirolo, del vetro e di altri materiali isolanti è alta.



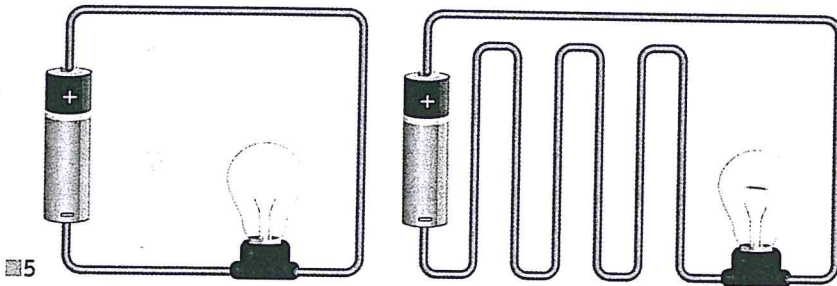
■3



■4

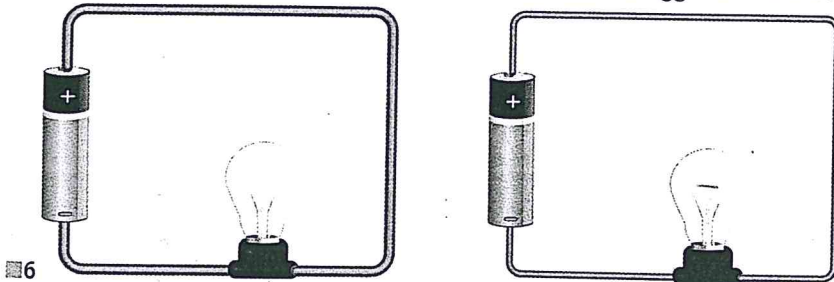
La **seconda legge di Ohm** si concentra sulle proprietà del conduttore e afferma che: la resistenza (R) di un conduttore dipende dalla natura del materiale di cui è costituito ed è direttamente proporzionale alla sua lunghezza (l) e inversamente proporzionale alla sua sezione (S).

Se consideriamo due circuiti con identici generatori e utilizzatori, ma conduttori di diversa lunghezza, in quello che presenta il conduttore più lungo la resistenza è maggiore e la lampadina brilla con minore intensità ■5.



■5

Se consideriamo due circuiti che presentano identici generatori e utilizzatori, ma conduttori di spessore differente, dove questo ha sezione maggiore è minore la sua resistenza e la lampadina si illumina con maggiore intensità ■6.



■6

La relazione che esprime la legge è la seguente:

$$\text{resistenza} = \rho \cdot \frac{\text{lunghezza del conduttore}}{\text{sezione del conduttore}} \rightarrow R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

La lettera greca **rho** (ρ) indica un valore che dipende dal materiale di cui è fatto il conduttore, in particolare dalla sua resistività.

La **resistività elettrica** esprime la tendenza di un materiale a opporre resistenza al passaggio della corrente elettrica. L'inverso della resistività elettrica è definita **conduttività elettrica**.

Con metodo

Analizzo il testo

1. Che cos'è la resistenza elettrica?
Evidenzia nel testo la sua descrizione.

Comprendo il testo

2. Rispondi.
 - a Che cosa afferma la prima legge di Ohm?
 - b Da quali parametri dipende la resistenza di un conduttore?
Descrivi la seconda legge di Ohm.
 - c Che cosa indica la resistività di un materiale?
3. Completa.
Nel S.I. l'unità di misura del potenziale elettrico è il volt..... Lo strumento utilizzato per misurare la differenza di potenziale è il voltmetro.....
4. Un materiale isolante ha una resistenza:
 - maggiore rispetto a un conduttore
 - minore rispetto a un conduttore
5. L'inverso della resistività è definito:
 - potenziale elettrico
 - conduttività elettrica
6. L'intensità di corrente elettrica è:
 - inversamente proporzionale alla differenza di potenziale
 - direttamente proporzionale alla differenza di potenziale

Gli effetti termici e chimici della corrente elettrica



Audio

Il passaggio di corrente elettrica può produrre effetti termici e chimici



Spunti

Si può ricordare agli studenti che in onore di questo fisico, l'unità di misura del Sistema Internazionale per l'energia è il Joule.

Sappiamo che l'energia può passare da una forma all'altra e che l'uomo ha imparato a sfruttare molte di queste trasformazioni.

L'energia elettrica posseduta dalla corrente può essere trasformata, per esempio, in energia termica e molte apparecchiature che utilizziamo quotidianamente basano il loro funzionamento proprio su questa trasformazione.

Quando, all'interno di un circuito, il flusso di elettroni incontra la resistenza del conduttore, si verifica un fenomeno analogo all'attrito e si ha lo sviluppo di calore. Questo **effetto termico** è anche chiamato *effetto Joule*, in onore del fisico britannico **James Prescott Joule** (1818-1889) e dei suoi studi sul calore collegato ai fenomeni elettrici ■1.



■1 James Prescott Joule.

Prendiamo come esempio un asciugacapelli: al suo interno sono presenti uno o più **resistori**, componenti del circuito elettrico che offrono una specifica resistenza al passaggio degli elettroni, che si scaldano per l'effetto Joule.

Un piccolo motore attiva una ventola che sposta l'aria convogliandola in un tubo dove sono presenti i resistori: il calore sprigionato da questi componenti scalda l'aria in uscita dall'apparecchio ■2.

CLIL for SCIENCE



Audio

effetto termico: *thermal effect*
effetto chimico: *chemical effect*



Look at the picture and answer the following.

What is the cause of the heat emitted from the hair dryer?

- The migration of ions from the hair to the air (chemical effect)
- The water that changes state, from liquid to vapour (thermal effect)



■2 Un asciugacapelli funziona sfruttando l'effetto Joule. Il simbolo in giallo indica il resistore (chiamato anche semplicemente resistenza).

Il passaggio di corrente elettrica può produrre anche effetti chimici. Una soluzione acquosa contenente sali, acidi o basi, si lascia attraversare facilmente dalla corrente elettrica, grazie alla presenza di particelle cariche elettricamente, gli ioni.

Immergendo in un contenitore pieno d'acqua distillata due conduttori (elettrodi) collegati a un generatore (pila) e a un utilizzatore (lampadina), notiamo che la lampadina non si accende: il circuito rimane aperto. Se però aggiungiamo del cloruro di sodio (il comune sale da cucina), questo si scioglie facilmente nell'acqua, liberando ioni positivi (Na^+) e negativi (Cl^-), che migrano verso i conduttori con carica a loro opposta: questo movimento di ioni permette al circuito di chiudersi e alla lampadina di accendersi ■3.

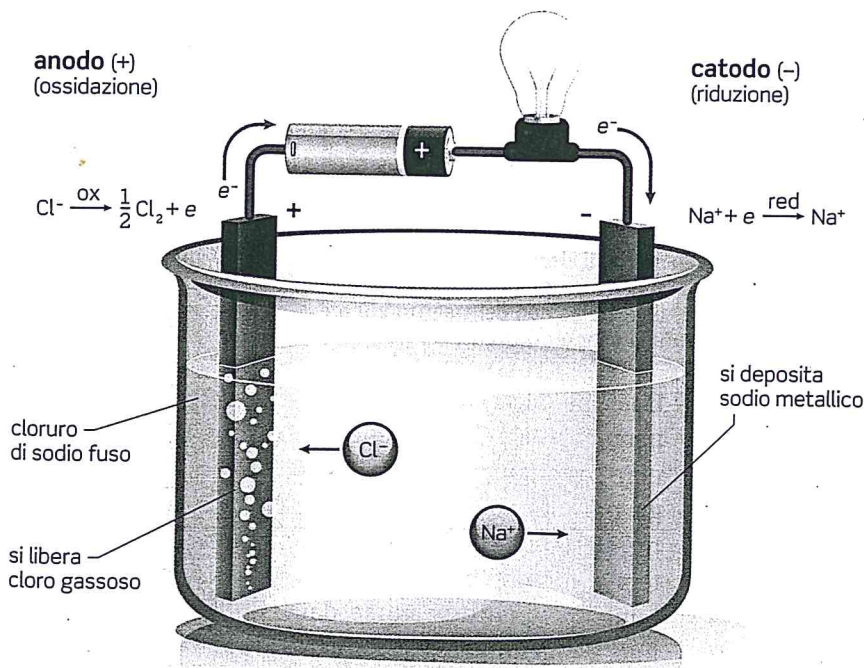
Per questo suo comportamento il sale da cucina è definito un buon *elettrolita*.

Gli ioni sodio sono attratti dall'elettrodo che ha carica negativa, dove acquistano un elettrone depositandosi come sodio metallico.

Gli ioni cloro si spostano verso l'elettrodo positivo, dove cedono un elettrone formando cloro gassoso (visibile come bollicine).

Questa reazione di scissione, che prende il nome di **elettrolisi**, non avverrebbe se non ci fosse il passaggio di corrente: l'energia elettrica è trasformata in energia chimica.

Un'applicazione a livello industriale del fenomeno dell'elettrolisi è la *galvanostegia*: un procedimento mediante il quale la superficie di vari materiali viene rivestita con una patina di metallo più nobile, come avviene nella cromatura.



■3 L'elettrolisi: il cloruro di sodio, sciolto in acqua, con i suoi ioni "chiude il circuito".

Con metodo

Analizzo il testo

- Quando si verifica l'effetto Joule? Sottolinea nel testo la spiegazione.

Comprendo il testo

- Rispondi.
 - Come funziona un asciugacapelli?
 - Che cosa sono i resistori?
 - Che cos'è e a che cosa serve la galvanostegia?
- Completa.
 - Una soluzione acquosa..... contenente sali, acidi o basi, si lascia attraversare facilmente dalla corrente elettrica....., grazie alla presenza di particelle cariche elettricamente, gli ioni.....
 - Quando, all'interno di un circuito....., il flusso di elettroni incontra la resistenza del conduttore....., si verifica un fenomeno analogo all'attrito e si ha lo sviluppo di calore.....

4. Nell'elettrolisi il passaggio di corrente produce effetti:

- chimici
- magnetici

5. Il sale da cucina è un buon:

- resistore
- elettrolita

Collaboro

- A coppie, fate una ricerca (anche nel web) sull'impiego dell'elettrolisi nei processi industriali.

I fulmini Audio

Ora che abbiamo descritto la natura dei fenomeni elettrici, abbiamo le conoscenze necessarie per comprendere meglio l'origine dei fulmini.

I fulmini sono **scariche elettriche violente e improvvise**, che possono verificarsi tra le nubi e il suolo, tra due nubi diverse oppure all'interno dello stesso corpo nuvoloso.



Durante la formazione di una nube temporalesca, al suo interno le particelle si elettrizzano: gli scienziati pensano che ciò sia dovuto allo strofinio e alla collisione tra le minuscole gocce d'acqua o tra i cristalli di ghiaccio formatisi per condensazione del vapore acqueo, che si muovono all'interno della nube.

Le particelle più grandi e pesanti "strappano" a quelle più piccole una certa quantità di elettroni e rimangono nella parte bassa della nube, creando una zona carica negativamente. Nella parte superiore della nube si radunano invece le particelle più leggere, cariche positivamente. La porzione inferiore della nube elettrizza per induzione il suolo sottostante, che acquista quindi una carica positiva.

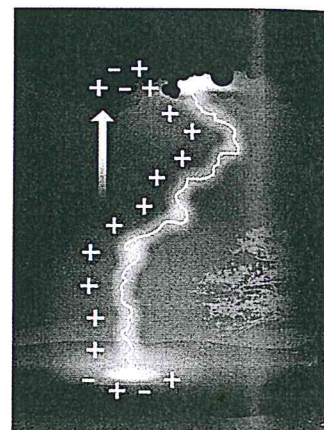
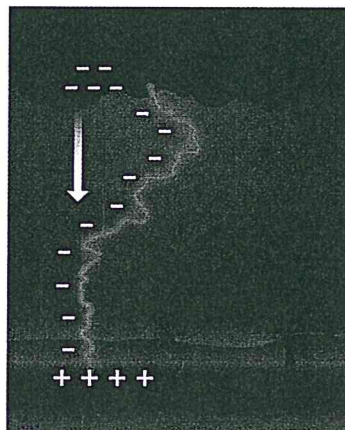
Le cariche nella nube e quelle a terra sono separate dall'aria, che sappiamo essere un buon isolante, ma quando la differenza di potenziale raggiunge un livello troppo alto, da uno o più punti alla base della nube parte un flusso negativo di cariche, detto *scarica pilota*, che generalmente non ha una luminosità intensa.

Quando la scarica pilota si avvicina al terreno, dall'area maggiormente elettrizzata partono delle cariche positive dirette verso l'alto.

Le cariche positive ascendenti e le cariche negative discendenti s'incontrano a una quota che varia dai 15 ai 50 metri.

A questo punto si verifica la *scarica di ritorno*, accompagnata dal lampo e dal tuono: è costituita da un flusso di cariche positive dirette dal basso verso l'alto, è molto intensa e segue il tragitto della scarica pilota.

Quando la nuova scarica raggiunge la nuvola, si generano all'interno di questa dei fenomeni elettrici che riportano la nuvola alla situazione iniziale, con la sua porzione inferiore carica negativamente e pronta a generare nuove scariche pilota.



■ La formazione di un fulmine, dalla scarica pilota negativa a quella di ritorno positiva.

Il percorso a zig zag è dovuto al fatto che il flusso di corrente è alla ricerca non del tragitto più breve, ma di quello dove incontra una minore resistenza.

Il **lampo** è la manifestazione ottica del fulmine e viene percepito istantaneamente, mentre il **tuono** è la sua manifestazione acustica e, poiché il suono si propaga più lentamente rispetto alla luce (340 m/s contro 300 000 km/s), si percepisce dopo un intervallo di tempo tanto maggiore quanto più è distante il fulmine. Lungo il tragitto percorso dal fulmine, l'aria si riscalda fino a raggiungere, quasi istantaneamente, 15 000 °C: si espande quindi in modo esplosivo ed è questo che crea il fragore del tuono.

Sulle spalle dei giganti

Faraday e la gabbia Audio

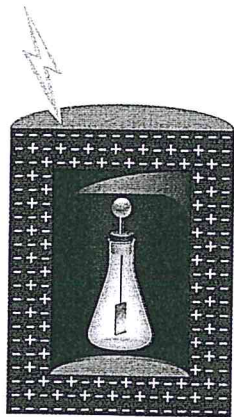
Michael Faraday nacque in Inghilterra nel 1791, da una famiglia di umili origini. Iniziò a lavorare fin da adolescente, prima come fattorino poi come apprendista rilegatore, presso una libreria. La costante vicinanza ai libri gli permise di leggerne molti e sviluppò presto il suo interesse per la scienza, in particolar modo per ciò che riguardava gli studi sull'elettricità.

A partire dal 1810 prese contatto con la Royal Institution, un'organizzazione dedita all'educazione e alla ricerca scientifica, fondata nel 1799 a Londra dai più grandi scienziati dell'epoca. Inizialmente frequentò semplicemente le lezioni, poi, nel 1813 si distinse a tal punto che fu chiamato a diventare assistente di chimica.

Faraday pubblicò il suo primo articolo scientifico nel 1816, diventò membro della Royal Society (la più antica associazione accademica esistente, fondata nel 1660 per promuovere l'eccellenza nella ricerca scientifica) nel 1823, direttore di laboratorio nel 1825 e, finalmente, professore di chimica dal 1833. Nonostante il suo grande contributo alla scienza, nella vita rifiutò diversi riconoscimenti, come il titolo di cavaliere o la presidenza della Royal Society. Rifiutò anche di essere sepolto a Westminster Abbey, accanto ad Isaac Newton e, quando morì nel 1867, fu sepolto nello storico Highgate Cemetery.



■1 Michael Faraday.



■2 Se si genera una forte scarica su una gabbia di Faraday, a chi sta all'interno non accade nulla.

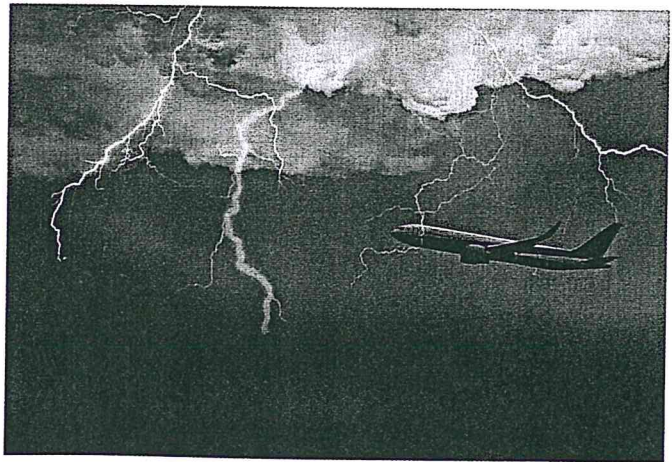
Nel 1836 Faraday scoprì che se si elettrizza un conduttore cavo, **le cariche rimangono concentrate sulla sua superficie esterna**, senza raggiungere ciò che si trova all'interno ■2.

Per dimostrarlo, pose un elettroscopio in una stanza interamente rivestita da un foglio metallico e, tramite un generatore, applicò un'alta tensione: anche quando all'esterno scoccavano scintille, le foglioline metalliche dell'elettroscopio rimanevano immobili, mostrando che l'interno non era raggiunto da alcuna carica.

La "gabbia di Faraday" è un sistema ancora oggi adottato per la protezione degli edifici dai fulmini.

Anche l'involucro di un aereo funziona come una gabbia di Faraday: il metallo di ali e fusoliera protegge l'equipaggio e i passeggeri.

Se un aereo è colpito da un fulmine, si genera un campo elettrico che percorre tutta la superficie esterna e la scarica abbandona poi il velivolo uscendo a una sua estremità: se non vengono danneggiati i computer di bordo e non si scatenano scintille nei pressi dei serbatoi di combustibile, il volo può procedere senza difficoltà ■3.



■3 Un fulmine che colpisce un aereo in volo è un evento raro che, nella maggior parte dei casi, non causa danno perché il velivolo agisce come una gabbia di Faraday, proteggendo equipaggio e passeggeri all'interno.