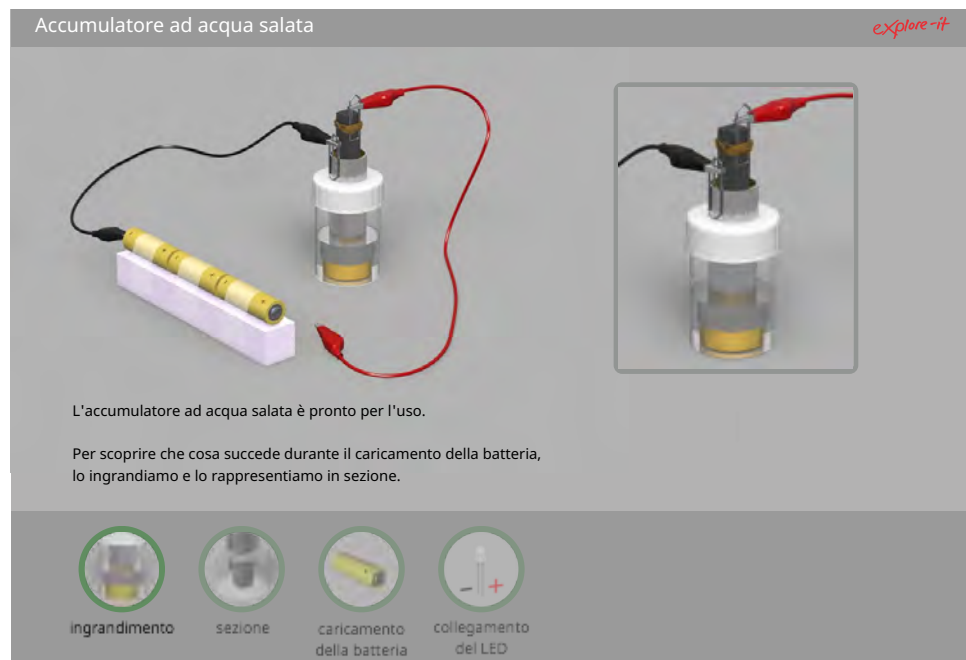


Accumulatore ad acqua salata: spiegazioni

... esplora: scopri con questa animazione come funziona il tuo accumulatore ad acqua salata!



Spiegazioni: che cosa succede nell'accumulatore a sale da cucina?

Che cos'è la corrente elettrica?

La corrente elettrica è lo spostamento mirato di una carica elettrica.

I portatori di carica (particelle cariche di energia), ad esempio in un metallo o nel vuoto, sono gli elettroni.

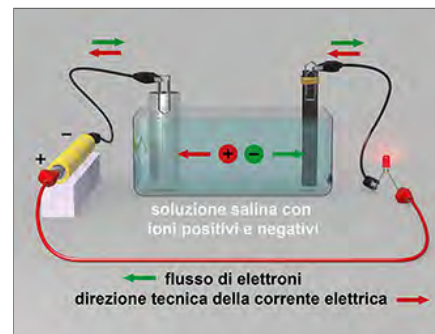
Tuttavia anche gli ioni possono essere portatori di carica, ad esempio in un conduttore elettrolitico (ossia che rende possibile l'elettrolisi, un processo per cui una sostanza sciolta in un liquido si dissocia in ioni) come l'acqua salata.

La corrente è causa di vari effetti, tra cui quelli termici, magnetici e anche chimici, nonché di fenomeni luminosi nei gas.

Come scorre la corrente?

In fisica e in tecnica si definisce «direzione della corrente» la direzione in cui la corrente elettrica si sposta dal polo positivo a quello negativo (freccie rosse).

All'interno delle sorgenti di corrente o dei generatori di tensione, invece, il flusso di elettroni (corrente elettronica) si muove dal polo negativo a quello positivo (freccie verdi).



A titolo illustrativo: circuito elettrico con conduzione ionica ed elettronica in collegamento in serie, composto da una batteria (generatore di tensione), conduttore di ioni (conduttore elettrolitico; soluzione salina in un contenitore) e lampadina (fatta illuminare dal flusso di corrente).

La direzione della corrente elettrica («direzione tecnica della corrente elettrica») è rappresentata dalle frecce rosse.

Le frecce verdi indicano la direzione interna del flusso dei portatori di carica negativa. Nel filo di metallo questi portatori sono gli elettroni, mentre nella soluzione salina sono gli ioni.

Di seguito ci concentreremo sulla direzione interna del flusso degli elettroni (frecce verdi).

Quando e perché scorre la corrente?

Su ogni batteria (generatore di tensione) c'è un punto in cui si viene a creare una mancanza di elettroni: il polo positivo (+). Sul polo negativo (-) invece c'è un eccesso di elettroni. Per questo motivo gli elettroni sul polo negativo sono molto «liberi» e cercano di stabilizzare (neutralizzare) questa differenza di carica (tensione) il prima possibile, migrando verso il polo positivo (+). Nella batteria (generatore di tensione) gli elettroni non possono migrare verso il polo positivo, perché la distanza tra polo negativo e polo positivo è troppo grande e l'aria oppone troppa resistenza. Non appena però colleghiamo i due poli a un conduttore, si verifica una stabilizzazione immediata (ad es. in un cortocircuito) e in breve tempo la tensione si riduce: la batteria è «scarica». Ora entrambi i poli hanno la stessa carica, sono in rapporto di neutralità tra di loro, non c'è più alcuna tensione... e anche la corrente non scorre più...

Il principio per cui la corrente scorre si basa dunque sulla caratteristica degli elettroni, che aspirano sempre a uno stato neutro ed equilibrato. L'intensità della corrente si misura in base al numero di particelle che si muovono contemporaneamente attraverso un conduttore.

Perché la corrente fa illuminare una lampadina?

Ma come può il movimento degli elettroni far illuminare una lampadina? In un circuito elettrico l'energia elettrica viene trasportata dalla batteria (generatore di tensione) al «consumatore», in questo caso la lampadina, e trasformata in luce. Il sottile filo metallico nella lampadina rappresenta un ostacolo (resistenza) sul percorso degli elettroni, che si accumulano all'«ingresso» del filo, ma che alla fine devono passare. Facendo questo, sfregano gli uni contro gli altri e una parte della loro energia elettrica si trasforma in calore. Il filo della lampadina cede una parte di questa energia anche sotto forma di incandescenza e di luce.

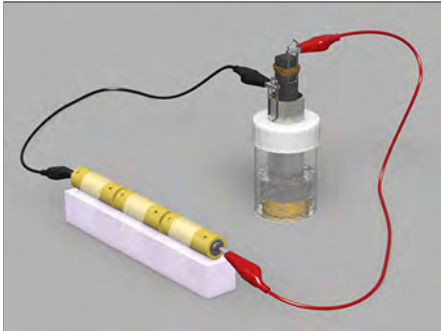
Per l'energia elettrica vale, come per tutti gli altri tipi di energia, il «principio di conservazione dell'energia». Nel nostro caso questo significa che gli apparecchi alimentati a corrente, «consumano» sì la «forma elettrica» dell'energia, ma non l'energia stessa. L'energia non viene consumata, bensì semplicemente trasformata in altre forme di energia, come ad es. in luce, calore o energia cinetica...

Perché la corrente fa girare un motore elettrico?

Quando la corrente elettrica scorre, intorno al conduttore si crea una specie di involucro: un campo magnetico. Questo campo magnetico è la base per l'elettromagnete, che insieme al rotore costituisce il cuore di qualsiasi motore elettrico. Nella sequenza didattica «Dal magnete permanente al motore elettrico», il rapporto tra questo campo magnetico e il funzionamento di un motore elettrico viene reso comprensibile passo dopo passo, attraverso la costruzione di tre oggetti. Come quarto oggetto, ogni bambino costruisce anche il suo proprio motore elettrico!

Che cosa ci insegna questo per l'accumulatore a sale da cucina di explore-it?

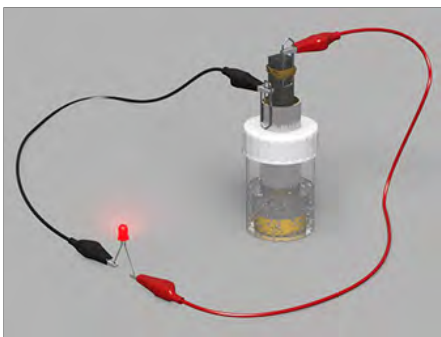
L'accumulatore a sale da cucina funziona come un generatore di tensione (batteria) ricaricabile. In sostanza è costituito da tre parti: una barra di grafite, un tubo di alluminio e l'acqua salata come conduttore elettrolitico. Il panno di tessuto non tessuto impedisce il contatto diretto tra la barra di grafite e il tubo di alluminio, senza però ostacolare la libera circolazione degli ioni nell'acqua salata tra la barra di grafite e il tubo di alluminio. In questo modo, per effetto della corrente, nel contenitore di plastica si verificano anche reazioni chimiche.



Collegando il generatore di tensione (batteria) al tubo di alluminio e alla barra di grafite, viene chiuso un circuito elettrico. Il flusso di corrente innesca processi chimici nel corso dei quali viene a crearsi un eccesso di elettroni sul tubo di alluminio. In questo modo si accumula una tensione tra il tubo di alluminio (che si trasforma nel polo negativo) e la barra di grafite (che diventa il polo positivo).



Sappiamo che sono in corso reazioni chimiche grazie alla formazione di bollicine a contatto con il tubo di alluminio, all'odore dei gas e alla leggera perdita di colore sul tubo e nell'acqua salata. La tensione elettrica tra il tubo di alluminio e la barra di grafite aumenta sempre più man mano che cresce il numero di elettroni in eccesso sul tubo di alluminio (polo negativo) o, rispettivamente, man mano che aumenta la mancanza di elettroni sulla barra di grafite (polo positivo). Il panno impedisce che la diversa distribuzione degli elettroni (tensione) venga immediatamente neutralizzata attraverso il contatto diretto tra l'alluminio e la grafite.



Dopo essere stato caricato, il nostro accumulatore a sale da cucina si comporta come una «batteria». E nel circuito elettrico raffigurato sopra l'energia elettrica viene trasportata dal generatore di tensione (l'accumulatore a sale da cucina) al «consumatore», il diodo luminoso (LED), e trasformata in luce. Il LED (Light Emitting Diode) ci rivela però, al contrario del motore elettrico, in quale direzione si muovono gli elettroni. Infatti il diodo luminoso, come dice il nome, è un diodo, e i diodi lasciano passare la corrente solo in una direzione: dall'anodo (+; terminale più lungo) al catodo (-).

La particolarità della nostra «batteria» a sale da cucina, però, è che può essere ricaricata più volte e velocemente, motivo per cui si parla di un accumulatore: qualcosa che può accumulare gli elettroni fino a quando non li si richiama...



A proposito: il convertitore di energia funziona perfettamente anche in vacanza, con l'acqua marina!

A proposito della costruzione di batterie e del funzionamento di una batteria, vi raccomandiamo la trasmissione «die Sendung mit der Maus- Batterie (Sachgeschichten 2006)», disponibile ad es. al link http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten/sachgeschichten/batterie_1_2.php5