

Energia in gioco

UN PROGETTO
EDUCATIONAL
PER LE SCUOLE

Modulo 1

-

**SCUOLA
SECONDARIA
DI PRIMO GRADO**

Centro di Coordinamento
Nazionale Pile e Accumulatori



Modulo 1

Cos'è una batteria?

Una batteria è un dispositivo che fa funzionare tanti oggetti che usiamo ogni giorno, come telecomandi, computer, cuffie wireless, orologi e cellulari.

DEFINIZIONE DI BATTERIA:

*"Qualsiasi dispositivo che eroga **energia elettrica** ottenuta mediante trasformazione diretta di **energia chimica**".*

Storia delle batterie

La **prima batteria** della storia fu inventata nel **1799** dallo scienziato italiano **Alessandro Volta**.

L'invenzione della pila da parte di Volta si deve a una serie di **esperimenti sui muscoli delle rane condotti da Luigi Galvani**, con il quale il nostro inventore ebbe per anni un acceso dibattito: Galvani scoprì infatti che i muscoli delle rane morte si contraevano se toccati da una coppia di **elettrodi**, ipotizzando la scoperta di una sorta di elettricità animale che attraversava i tessuti degli esemplari.

Volta non era del tutto convinto delle teorie di Galvani, ma sfruttò le osservazioni del collega per ulteriori esperimenti, fin quando non giunse alla conclusione che elettrodi di materiali diversi, se combinati in determinati modi, generavano un impulso elettrico.

La sua batteria, chiamata comunemente "**pila di Volta**" era composta da:

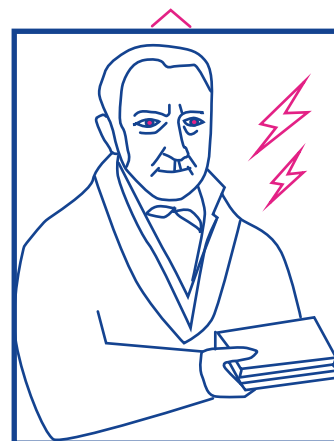
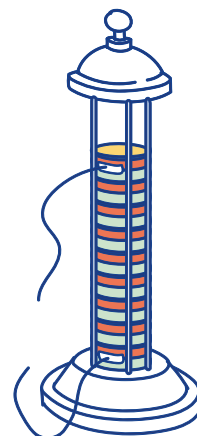
- dischetti alternati di rame e zinco;
- panni imbevuti in una soluzione acida (acqua + acido solforico);
- un supporto in legno per tenerli fermi;
- due fili di rame per chiudere il **circuito** il tutto mantenuto verticalmente (in "pila" appunto) dalla struttura di legno esterna.

Il nome pila deriva quindi dalla disposizione di più elementi sovrapposti, impilati uno sull'altro, costituiti da rame, cartone imbevuto della soluzione acquosa e da zinco. Il rame e lo zinco fanno da elettrodi, mentre il disco centrale fa da conduttore. Una volta disposti i dischetti e il panno sul supporto, collegando il primo e l'ultimo dischetto della colonna con due fili di rame, tra di essi si creava una differenza di potenziale in grado di produrre il passaggio di corrente.

Collegando i fili di rame si produceva una piccola **corrente elettrica continua**.

Fu un'**invenzione rivoluzionaria** che ha cambiato la storia della scienza e della tecnologia perché ha dato inizio agli studi sull'elettricità.

L'invenzione di Volta aprì la strada a numerosi altri esperimenti e allo sviluppo di tantissimi dispositivi simili: nel 1866 Georges Leclanché inventa e brevetta la **pila Leclanché**, antenata della **pila a secco** (che non conteneva liquidi) brevettata vent'anni dopo da Carl Gassner; nel 1859 il fisico francese Gaston Planté sviluppa la **batteria al piombo**, la prima batteria ricaricabile (molto usata su automobili, moto e altri veicoli a motore); nel 1869 viene inventata da Antonio Pacinotti la **dinamo**, che produceva energia elettrica dal lavoro meccanico (e non, quindi, da reazioni chimiche). In epoca più recente, **l'invenzione della pila al litio, nel 1970**, ha rappresentato una vera e propria rivoluzione nel campo delle batterie, essendo di piccole dimensioni ma allo stesso tempo di elevate prestazioni.





Come fa una batteria a produrre elettricità?

Dentro una batteria avviene una reazione chimica tra due materiali diversi, chiamati **elettrodi**.

- L'elettrodo con polo negativo si chiama **anodo**.
- L'elettrodo con polo positivo si chiama **catodo**.

Gli **elettroni**, cioè le particelle cariche che formano la corrente elettrica, si muovono **dall'anodo al catodo**.

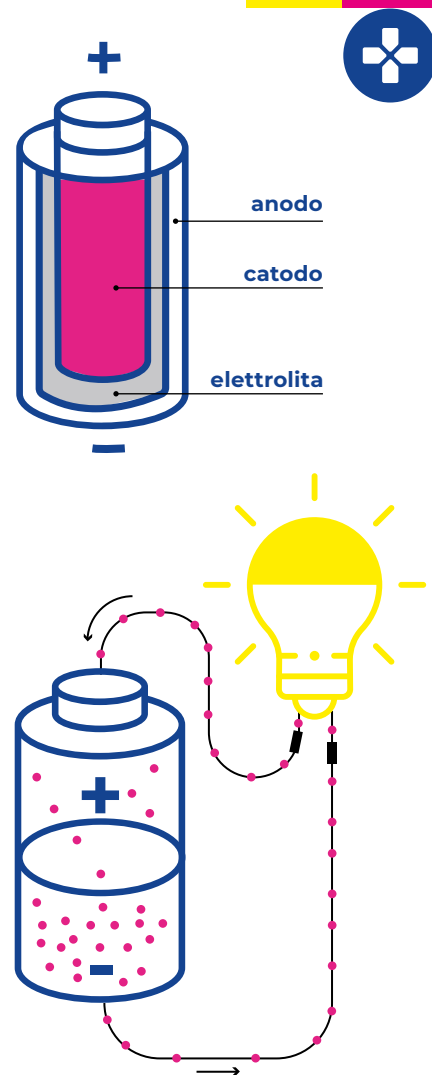
All'inizio, il polo negativo contiene **molte elettroni**, mentre il polo positivo ne ha **pochi**.

I due elettrodi sono immersi in una sostanza chiamata **elettrolita**, che può essere **liquida**, in **gel** o **solida**. All'interno dell'elettrolita avvengono gli spostamenti delle particelle cariche che permettono il funzionamento della batteria.

Quando colleghiamo la batteria a un circuito, cioè a un apparecchio che vogliamo far funzionare (per esempio una **lampadina**), all'interno della batteria avviene una **reazione chimica** chiamata **ossidazione**:

- l'**anodo perde elettroni** (si dice che **si ossida**);
- il **catodo riceve elettroni** (si dice che **si riduce**).

Questo **flusso di elettroni** genera una corrente elettrica continua che permette a dispositivi come **lampadine, motori, display e console** di funzionare.



Quando una batteria è scarica?

Quando la reazione di scambio raggiunge uno stato di equilibrio e il flusso di elettroni si interrompe, la batteria smette di erogare energia elettrica e si scarica.

In alcune batterie questo processo è invece reversibile: gli accumulatori, meglio conosciuti come "batterie ricaricabili", possono essere ricaricati molte volte.

Durante la ricarica, la reazione chimica avviene in senso opposto: l'energia elettrica proveniente da una presa o da un caricabatterie viene **trasformata in energia chimica** e "messa da parte" dentro l'accumulatore.

Quando l'energia serve, l'energia chimica si trasforma di nuovo in energia elettrica.

Le batterie ricaricabili possono fare decine, centinaia o anche migliaia di cicli di carica e scarica, prima di esaurirsi completamente.

In entrambi i casi, quando la batteria è scarica è necessario sostituirla e **gestirne il fine vita in modo corretto** perché le sostanze contenute al suo interno possono essere riciclate e, se disperse, sono molto pericolose per l'ambiente.



Lo sapevi che?

E-book, torce, giochi: ricarica la batteria e usala per mesi senza sprechi. Le batterie ricaricabili aiutano l'ambiente: si usano più volte e producono meno rifiuti rispetto alle batterie usa e getta.

Glossario

Anodo: l'elettrodo positivo in una cella elettrochimica, dove avviene l'ossidazione, ossia la perdita di elettroni.

Black mass: mix di polveri di metalli che si ottiene durante il riciclo delle batterie, attraverso la triturazione.

Catodo: l'elettrodo negativo in una cella elettrochimica, dove avviene la riduzione, ossia l'acquisto di elettroni.

Circuito: un percorso chiuso attraverso il quale può fluire corrente elettrica, comprendente generalmente una sorgente di energia, conduttori e dispositivi di carico.

Corrente elettrica continua: è un tipo di corrente elettrica caratterizzata da un flusso di intensità e direzione costante nel tempo.

Economia circolare: un modello economico che promuove l'uso efficiente delle risorse attraverso il riutilizzo, la riparazione e il riciclo, riducendo al minimo gli sprechi.

Elettrodo: un conduttore attraverso il quale passa la corrente elettrica in un processo elettrochimico, come la corrosione o l'elettrolisi.

Elettrolita: una sostanza che, disciolta o fusa, permette il passaggio di corrente elettrica attraverso la sua soluzione grazie alla presenza di ioni.

Elettrone: una particella subatomica carica negativamente che si trova negli atomi e partecipa ai fenomeni elettrici e chimici.

Energia chimica: energia immagazzinata nei legami chimici di una sostanza che può essere liberata durante una reazione chimica.

Energia elettrica: energia prodotta dal movimento di particelle cariche (come elettroni) attraverso un conduttore, come in un circuito elettrico.

Ione: una particella chimica caricata elettricamente, che può essere positiva (catione) o negativa (anione), formata quando un atomo o una molecola guadagna o perde uno o più elettroni.

Ossidoriduzione: una reazione chimica in cui una sostanza perde elettroni (ossidazione) e un'altra li acquista (riduzione).