

# La pila di Volta

---

Primo generatore statico di energia elettrica

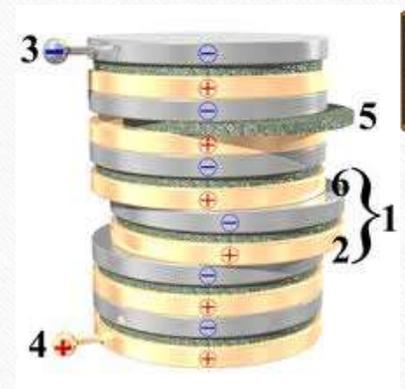
# Struttura base

La pila di Volta è fondamentalmente un dispositivo che può accumulare energia elettrica

Essa è essenzialmente formata da una colonna di tre elementi che si alternano nella seguente

sequenza che poi si ripete

- disco di zinco
- disco di rame
- uno strato intermedio di cartone imbevuto in acqua salata o di un'altra soluzione elettrolita



# Un po' di storia

---

La pila di Volta fu ideata dallo scienziato italiano Alessandro Volta (Como) nel 1799 e rappresenta l'antenato dell'attuale pila elettrica.

Originariamente si presentava nel seguente modo:



L'invenzione fu il risultato dell'effetto Volta e di una serie di esperimenti condotti dal fisiologo e anatomista Luigi Galvani. Quest'ultimo aveva scoperto che i muscoli di rane morte si contraevano se toccati con una coppia di elettrodi. Galvani ipotizzò la presenza di un fluido specifico presente negli animali, una specie di elettricità animale.

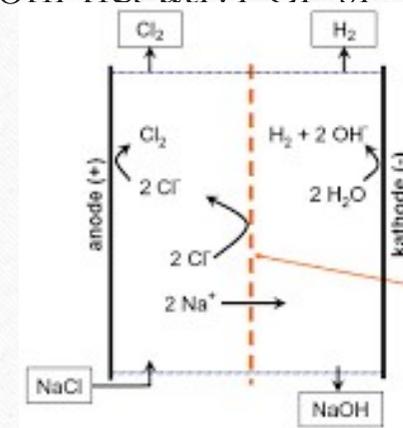
# Effetto Volta

---

- Prima di parlare dell'effetto Volta, introduciamo il concetto di lavoro di estrazione: lavoro  $W$  che bisogna compiere per far uscire un elettrone dalla superficie di un metallo senza far variare la sua energia cinetica ed è caratteristico di un certo metallo. Il potenziale  $V$  di estrazione è il rapporto tra  $W$  e la carica dell'elettrone.
- L'effetto Volta fu scoperto da Alessandro Volta: se due metalli diversi vengono messi a contatto, tra di essi si stabilisce una differenza di potenziale uguale alla differenza tra i loro potenziali di estrazione. Non c'è passaggio di corrente. Si ha passaggio di corrente se i due metalli si trovano a temperatura differente, effetto termoelettrico o effetto Seebeck
- Affinchè ci sia passaggio di corrente, si possono immergere i due conduttori separatamente in una soluzione elettrolitica e si collegano tramite un filo conduttore

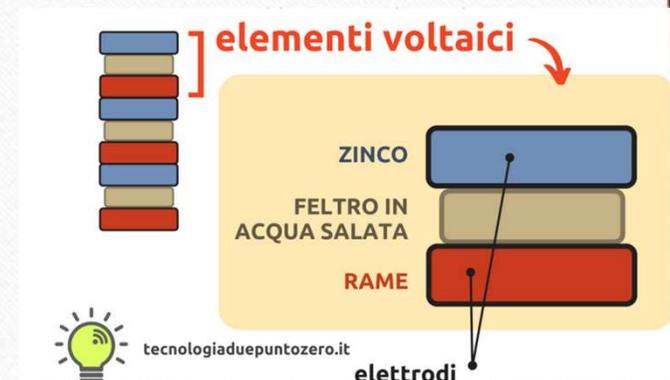
# Acqua conduttore o isolante?

- L'acqua è un cattivo conduttore quando è pura, ma conduce quando in essa è disciolto un sale (es. sale da cucina NaCl) oppure un acido o un idrossido
- Se si discioglie in sale in acqua, gli ioni positivi  $\text{Na}^+$  e gli ioni negativi  $\text{Cl}^-$  si separano e si muovono casualmente in acqua.
- Se si immergono un anodo ed un catodo, gli ioni si depositano su di essi come indicato in figura



# Funzionamento

- L'energia elettrica erogata dalla pila di Volta è il risultato di reazioni di ossidoriduzione tra reagenti come visto nelle slide precedenti:
  - Gli elementi rame (Cu), zinco (Zn)
  - La molecola sale da cucina (NaCl) o di acido solforico
- Per effetto della soluzione con acido solforico o di sale, il rame si elettrizza positivamente e lo zinco negativamente



## Concludendo

- Qualsiasi coppia di metalli se messi in contatto hanno una tendenza a ossidarsi o ridursi nel nostro caso
  - al catodo avviene la reazione di riduzione:
  - $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$   
( $E^{\circ} = +0,34 \text{ V}$ ) potenziale di riduzione, la sua tendenza a ridursi
- All'anodo avviene la reazione di ossidazione:
  - $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-}$   
( $E^{\circ} = -0,76$ )
- Si crea quindi una differenza di potenziale fra i due elettrodi ma non c'è passaggio di corrente.
- La soluzione elettrolitica permette il passaggio degli elettroni. Possiamo scegliere la soluzione di sale da cucina acqua
- Il sale da cucina, diluito in acqua si dissocia in ioni negativi e ioni positivi secondo la formula:  $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^{+} + \text{Cl}^{-}$
- L'acqua indebolisce il legame tra i due ioni che formano il sale da cucina. Il fenomeno descritto prende il nome di dissociazione elettrolitica
- Gli ioni si muovono in maniera disordinata ma in presenza di elettrodi, si depositano su di essi: sul catodo (-) si depositano le cariche positive, sull'anodo(+) quelle negative.

# Schema di funzionamento

