

# L'UOMO: TRA CRISI E VALORIZZAZIONE

*Ritornando al magnetismo c'è da ricordare che già nel XVII secolo Gilbert aveva posto le basi dello studio dei campi magnetici. Gli studi effettuati nel secolo successivo portarono a grandi approfondimenti della conoscenza dei campi elettrici che culminarono nell'invenzione, in ambito chimico, della pila di Volta nel 1799.*

## CHIMICA

(Elettrochimica: Pila Daniel)

---

### Elettrochimica

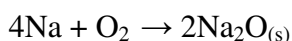
L'**elettrochimica** è quella branca della chimica che si occupa dei processi che coinvolgono il trasferimento di elettroni: le reazioni di ossido-riduzione (dette comunemente redox). Tratta quindi le trasformazioni chimiche prodotte dal passaggio di elettricità in determinati sistemi chimici e la produzione/immagazzinamento di elettricità per mezzo di trasformazioni chimiche.

L'elettrochimica si occupa anche di studiare tutti i fenomeni e le possibili applicazioni della conduzione di corrente da parte degli elettroliti.

Una **reazione redox**, o di **ossidazione-riduzione**, è una reazione chimica che avviene con cambiamento del numero di ossidazione dei reagenti dovuto a scambio di elettroni. La specie chimica che tende ad acquistare elettroni, diminuendo il suo numero di ossidazione, viene detta **ossidante** in quanto provoca ossidazione mentre lei si riduce.

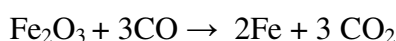
Di contro, una specie che tende a cedere elettroni, aumentando il suo numero di ossidazione, viene detta **riducente** in quanto provoca riduzione mentre lei si ossida.

Esempio di ossidazione



---

Esempio di riduzione:



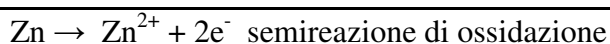
La prima conversione dell'energia chimica in energia elettrica fu realizzata da Alessandro **Volta** nel 1799 con l'**invenzione della pila**. John **Daniell**, nel 1836, creò una pila, che porta il suo nome, utilizzando come prototipo la pila di Volta e con accorgimenti costruttivi che conferiscono un migliore voltaggio.

Le pile o celle voltaiche sono dispositivi che trasformano l'energia chimica di una reazione di ossido-riduzione spontanea in energia elettrica.

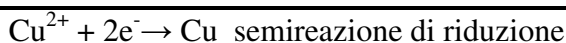
### **Pila Daniel**

La pila Daniell è costituita di due compartimenti, uno contiene una lamina di zinco immersa in una soluzione 1M di  $\text{ZnSO}_4$ , l'altro contiene una lamina di rame immersa in una soluzione 1M di  $\text{CuSO}_4$ . Le due lamine metalliche prendono il nome di **elettrodi** e sono collegati con due cavetti dotati di pinze ad un voltmetro a corrente continua. Per collegare elettricamente le due soluzioni si usa un **ponte elettrochimico** (ponte salino). Il ponte salino è un tubo di vetro, piegato ad U, del diametro di 1-2 cm riempito di una soluzione satura di **KCl** in cui è stato sciolto dell'agar, un materiale gelatinoso. Con il raffreddamento la gelatina trattiene nel tubo la soluzione salina. Il ponte salino viene chiuso alle due estremità da due batuffoli di cotone. Come ponte salino si può usare anche una striscia di carta imbevuta di una soluzione satura di KCl.

Quando si chiude il circuito elettrico si verifica passaggio di corrente. Lo zinco ha maggiore capacità di ossidarsi del rame, si avrà l'equazione:

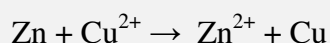


L'elettrodo dove si verifica l'ossidazione costituisce l'**anodo** della pila e corrisponde al polo negativo (-), con questo processo lo zinco diminuisce di massa, per ogni atomo che abbandona la lamina per dare uno ione  $\text{Zn}^{2+}$ , rimangono due elettroni sull'elettrodo, che assume quindi carica negativa.



Gli elettroni ceduti dallo zinco si trasferiscono attraverso il circuito esterno sulla lamina di rame, dove vengono consumati o acquistati nella riduzione degli ioni  $\text{Cu}^{2+}$ , l'elettrodo dove si verifica la riduzione costituisce il **catodo** della pila e corrisponde al polo positivo (+), in seguito a questo processo l'elettrodo di rame aumenta di massa.

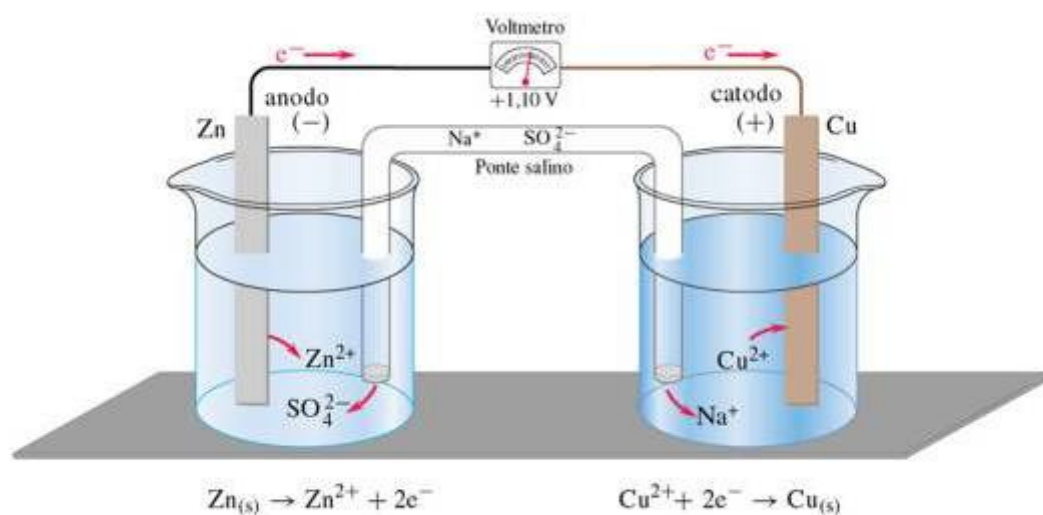
La reazione globale nella pila è data dalla somma delle due semireazioni:



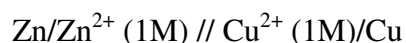
E' l'energia chimica di questa reazione che si trasforma in energia elettrica.

Il ponte salino permette il collegamento elettrico delle due semipile mediante la migrazione dei suoi ioni  $\text{K}^+$  e  $\text{Cl}^-$  nei due versi opposti. Nella semipila a zinco in seguito alla

produzione di ioni  $\text{Zn}^{2+}$  cresce la concentrazione di questo ione, per cui ioni  $\text{Cl}^-$  si muovono dal ponte salino verso la soluzione di  $\text{ZnSO}_4$  per mantenere la neutralità della soluzione. Nella semipila a rame in seguito alla deposizione di ioni  $\text{Cu}^{2+}$  diminuisce la concentrazione di questo ione, per cui ioni  $\text{K}^+$  si muovono dal ponte salino verso la soluzione  $\text{CuSO}_4$  per mantenere la neutralità della soluzione.



La pila di Daniell può essere considerata come l'unione di due semipile:



La doppia barra rappresenta il ponte salino, a sinistra abbiamo la semireazione di ossidazione, a destra la semireazione di riduzione.