

La produzione dell'alluminio

L'alluminio è oggi un metallo molto utilizzato in svariati campi ed è anche uno degli elementi più abbondanti sulla Terra (7,5%). A causa del suo basso potenziale di riduzione ($E^\circ = -1,66 \text{ V}$), l'alluminio non si trova in natura come tale e per questo motivo rimase praticamente sconosciuto fino alla metà del diciannovesimo secolo. Questo elemento è presente invece nei composti che costituiscono molti minerali. Uno di questi, la *bauxite*, contiene come componente fondamentale l'ossido di alluminio, Al_2O_3 , chiamato anche *allumina*, che è caratterizzato da un'elevata temperatura di fusione (2050 °C).

Verso il 1890 fu messo a punto un processo elettrolitico in grado di ridurre gli ioni Al^{3+} utilizzando elettrodi di grafite immersi nell'allumina mescolata con altri composti in grado di abbassarne la temperatura di fusione. In particolare si scoprì che l'allumina, opportunamente mescolata con il minerale criolite, un sale doppio di alluminio e sodio (Na_3AlF_6), fonde a una temperatura di circa 1000 °C, molto più bassa della temperatura di fusione dell'allumina. L'idea di utilizzare la criolite in questo processo venne a un giovane studente di chimica statunitense, Charles Martin Hall, che per questo divenne successivamente ricco e famoso.

Le reazioni che avvengono nella cella sono molto complesse, ma possono essere riassunte nell'equazione seguente:



L'alluminio prodotto in questo modo è puro al 99,5% e si presta per le sue caratteristiche a svariati usi, generalmente sotto forma di lega con altri metalli, soprattutto zinco e manganese.

Dobbiamo sottolineare che la produzione elettrolitica dell'alluminio comporta un alto consumo di energia elettrica, dato che il processo complessivo è fortemente endoenergetico. Infatti, per produrre una lattina di alluminio da 33 cL occorre consumare una quantità di energia maggiore di 1000 kJ, quanta ne serve per tener acceso un faro da 100 W per circa tre ore!

Per questo motivo è auspicabile che si organizzi e che si estenda un efficace sistema per riciclare gli oggetti di alluminio (in particolare le lattine) e quindi per favorire anche in questo modo il risparmio energetico.

Vista la grande diffusione delle lattine, la raccolta dell'alluminio è sempre conveniente: utilizzare l'alluminio riciclato consente di risparmiare circa il 95% dell'energia necessaria per la produzione dell'alluminio direttamente dalla bauxite. Per esempio, 40 000 lattine riciclate portano a un risparmio di energia equivalente a 4800 kg di petrolio, diminuendo di 6,5 Mg le emissioni di anidride carbonica.

Il buon senso suggerisce che per risparmiare le risorse naturali e ridurre i consumi di energia non si dovrebbero produrre contenitori «a perdere» ma solo riutilizzabili.

