

## Alluminio

L'alluminio è un metallo che trova molte applicazioni nell'industria grazie principalmente alle seguenti caratteristiche

- leggerezza dei manufatti (bassa massa volumica)
- conducibilità elettrica e termica
- resistenza alla corrosione (passivazione)
- buon rapporto resistenza meccanica/massa (in lega con altri metalli)

Viene prodotto a partire dalla bauxite, minerale composto da

- allumina ( $Al_2O_3$ )
- ematite ( $Fe_2O_3$ )
- silice ( $SiO_2$ )
- rutilo ( $TiO_2$ )
- $nH_2O$

Il processo di produzione dell'alluminio (alluminio primario) a partire dalla bauxite viene solitamente diviso in due fasi:

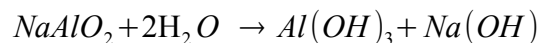
- 1) estrazione dell'allumina dalla bauxite (processo Bayer)
- 2) estrazione dell'alluminio mediante elettrolisi di una miscela criolite-allumina

Processo Bayer: può essere schematizzato nei seguenti step

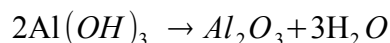
- macinazione della bauxite seguita da essiccazione
- reazione dell'allumina presente nella bauxite con idrossido di sodio a formare alluminato di sodio ( $NaAlO_2$ )



- decantazione per separare l'alluminato di sodio dalle impurità che vengono chiamate fanghi rossi; l'alluminato ha massa volumica inferiore e viene raccolto dall'alto
- decomposizione in grandi recipienti nei quali avviene (lentamente, occorrono circa 100 ore) l'idrolisi dell'alluminato di sodio in idrossido di alluminio)

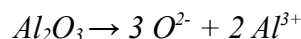


- filtrazione per separare l'idrossido di alluminio dall'idrossido di sodio
- calcinazione dell'idrossido di alluminio per ottenere allumina



La successiva elettrolisi dell'allumina viene fatta in una vasca nella quale è presente una miscela di allumina (al 5-8%) e criolite (fluoruro di sodio e alluminio; attualmente viene ricavata per sintesi); l'anodo è realizzato in carbonio ed è parzialmente immerso nella vasca mentre il catodo è costituito dal fondo della vasca stessa.

Durante l'elettrolisi l'allumina si decompone secondo la reazione



durante la quale l'ossigeno si dirige verso l'anodo mentre l'alluminio si deposita sul fondo; l'elettrolisi dell'alluminio richiede un'energia pari a 17-20 kWh per ogni chilogrammo di prodotto.

Grazie ai processi visti (processo Bayer seguito da elettrolisi) si riesce ad ottenere dalla bauxite alluminio puro al 99,5% sufficiente per la maggior parte delle applicazioni industriali; per ottenere alluminio ancora più puro si può ricorrere ad un'ulteriore raffinazione elettrolitica.

Alluminio secondario: l'alluminio può essere riciclato rifondendolo in forni ad arco voltaico o ad induzione; l'alluminio riciclato viene chiamato *secondario*.

Designazione dell'alluminio: esistono diversi tipi di designazione per l'alluminio; riportiamo qui di seguito alcuni cenni della designazione della Aluminium Association. La designazione secondo la A.A. è costituita da 4 numeri

ABCD (es. 6063)

dove il primo numero è compreso tra 1 e 9 ed indica il *tipo di lega* secondo la tabella seguente

Sigla A.A.	Tipo di lega	Note
1BCD	Alluminio puro al 99,CD%	
2BCD	Lega Al-Cu	Buona resistenza meccanica a caldo (Avional)
3BCD	Lega Al-Mn	Buona resistenza meccanica e lavorabilità per deformazione plastica
4BCD	Lega Al-Si	Buona colabilità
5BCD	Lega Al-Mg	Buona resistenza alla corrosione e lavorabilità per deformazione plastica (Peraluman)
6BCD	Lega Al-Mg-Si	Anticorodal
7BCD	Lega Al-Mg-Zn	Ergal
8BCD	-	Leghe con elementi diversi dai precedenti
9BCD	-	Leghe sperimentali

Il secondo numero (B) per l'alluminio puro (gruppo 1BCD) indica il grado di impurità dell'alluminio, per i gli altri gruppi indica *la variante della lega originaria* a cui viene riservato il numero 0.

Le ultime due cifre per i gruppi 2BCD-9BCD servono ad identificare le diverse leghe presenti nei gruppi; per conoscere la composizione è indispensabile ricorrere alle tabelle.

Generalmente le leghe comprese nei gruppi 2BCD, 6BCD, 7BCD e parzialmente 8BCD sono da trattamento termico (ovvero la loro resistenza meccanica può essere aumentata per mezzo di un trattamento termico); le leghe 1BCD,3BCD,4BCD, 5BCD e parzialmente 8BCD sono da incrudimento (ovvero la loro resistenza meccanica può essere aumentata solo per deformazione plastica).