

Alluminio

(Fonte Wikipedia : elaborazione R. Giacomino)

Aspetto



Bianco argenteo

Nome, simbolo, numero atomico alluminio, Al, 13

Serie metalli del blocco p

Gruppo, periodo, blocco 13 (IIIA), 3, p

Densità 2 700 kg/m³

Durezza 2,75^[1]

Configurazione elettronica



Proprietà atomiche

Peso atomico 26,981538 amu

Stati di ossidazione 3 (anfotero)

Struttura cristallina cubica

Proprietà fisiche

Stato della materia	solido
Punto di fusione	933,47 K (660,32 °C)
Punto di ebollizione	2 792 K (2 518,85 °C)
Calore specifico	896,9 J/(kg K)
Conducibilità elettrica	$37,7 \times 10^6$ /m Ω
Conducibilità termica	237 W/(m K)

L'alluminio è l'elemento chimico di numero atomico 13. Il suo simbolo è Al ed è identificato dal numero CAS 7429-90-5

Si tratta di un metallo duttile color argento.^[2] L'alluminio si estrae principalmente dai minerali di bauxite^[2] ed è notevole la sua morbidezza, la sua leggerezza e la sua resistenza all'ossidazione, dovuta alla formazione di un sottilissimo strato di ossido che impedisce all'ossigeno di corrodere il metallo sottostante.^[2] L'alluminio grezzo viene lavorato tramite diversi processi di produzione industriale, quali ad esempio la fusione, la forgiatura o lo stampaggio.

L'alluminio viene usato in molte industrie per la fabbricazione di milioni di prodotti diversi ed è molto importante per l'economia mondiale. Componenti strutturali fatti in alluminio sono vitali per l'industria aerospaziale e molto importanti in altri campi dei trasporti e delle costruzioni nei quali leggerezza, durata e resistenza sono necessarie.

Cenni storici



La statua di Anteros come angelo della carità cristiana (comunemente scambiato per *Eros*) in Piccadilly Circus a Londra (1893), è una delle prime statue in alluminio, allora considerato metallo prezioso.

Il primo scienziato ad isolare, in forma impura, il metallo fu H. C. Ørsted sfruttando la reazione tra l'amalgama di potassio ed AlCl_3 ; Friedrich Wöhler è generalmente accreditato per aver isolato l'alluminio in forma massiva, nel 1827, migliorando il metodo di Ørsted.

Henri Sainte-Claire Deville introdusse il metodo di riduzione diretta del metallo, per via elettrolitica a partire da NaAlCl_4 fuso, processo studiato in modo indipendente pure da Bunsen.

L'invenzione del processo di Hall-Héroult nel 1886, ovvero elettrolisi di allumina disciolta in criolite (NaAlF_4) rese economica l'estrazione dell'alluminio dai minerali, ed è comunemente in uso in tutto il mondo.^[3]

Caratteristiche



Blocco di alluminio

L'alluminio è un metallo leggero ma resistente, con un aspetto grigio argento a causa del leggero strato di ossidazione, che si forma rapidamente quando è esposto all'aria e che previene la corrosione in quanto non solubile. L'alluminio ha un peso specifico di circa un terzo dell'acciaio, o del rame; è malleabile, duttile e può essere lavorato facilmente; ha una eccellente resistenza alla corrosione e durata. Inoltre non è magnetico, non fa scintille, ed è il secondo metallo per malleabilità e sesto per duttilità. L'alluminio è uno degli elementi più diffusi sulla terra (8,3% in peso), secondo solo a ossigeno (45,5%) e silicio (25,7%) e paragonabile al ferro (6,2%) e al calcio (4,6%). In natura si trova sempre combinato con altri elementi; è presente in numerosi minerali. Dal punto di vista industriale questo metallo leggero (la sua densità è di $2,71 \text{ g/cm}^3$) viene prodotto a partire dalla bauxite, roccia rosso bruno o giallo, diffusa soprattutto negli Stati Uniti, in Russia, Guyana, Ungheria, nei territori dell'ex Jugoslavia. Le proprietà salienti dell'alluminio sono:

- basso peso specifico, pari a circa un terzo di quello dell'acciaio o delle leghe di rame;
- alta conducibilità termica ed elettrica, circa un terzo di quella del rame;
- elevata plasticità;
- eccellente duttilità e malleabilità;

- basso potere radiante;
- saldabilità; molte leghe di alluminio sono saldabili con normali tecniche MIG, TIG e saldo brasatura, altre, in particolare quelle contenenti rame, non sono saldabili. In ogni caso il processo di saldatura deve essere effettuato con l'uso di gas inerti o paste, che producono gas ionizzanti, per evitare la formazione di allumina.
- superficie dei particolari trattabile con ossidazione anodica o protettiva (passivazione chimica e aumento della durezza superficiale, che può superare in 50 HRC) o estetica (elettrocolorazione).

Pochi elementi in natura si prestano a costituire un numero così elevato di leghe come l'alluminio. Per migliorare le caratteristiche meccaniche si aggiungono all'alluminio determinati quantitativi di elementi alliganti. Quando si combina con altri elementi, le caratteristiche di questo metallo, che allo stato puro è tenero e duttile, cambiano radicalmente. Basta un solo esempio: l'ossido di alluminio (Al_2O_3) o corindone (i cristalli trasparenti della migliore qualità sono più conosciuti come zaffiri e rubini), è la sostanza naturale più dura dopo il diamante, con durezza relativa 9 nella scala di Mohs. Per quanto riguarda le leghe metalliche formate dall'alluminio, le peculiarità in comune per tutte sono:

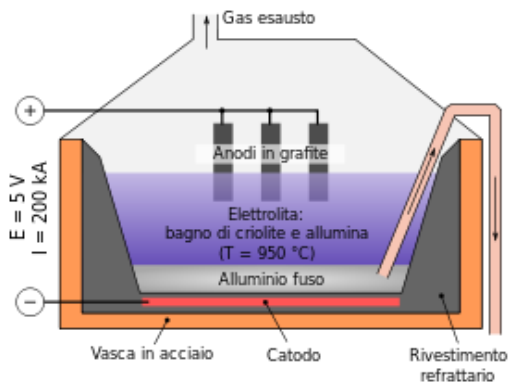
Produzione



I maggiori paesi produttori di alluminio.

Produzione mondiale di alluminio.

Processo di Hall-Hérout



Schema del processo di Hall-Hérout

Applicazioni

Che venga misurato in termini di quantità o di valore, l'uso dell'alluminio oltrepassa quello di tutti gli altri metalli ad eccezione del ferro, ed è importante praticamente in tutti i segmenti dell'economia mondiale. L'alluminio puro è soffice e debole, ma può formare leghe con piccole quantità di rame, magnesio, manganese, silicio e altri elementi, che hanno un'ampia gamma di proprietà utili.

Tali leghe vengono utilizzate anche in campo aeronautico e aerospaziale. Quando l'alluminio viene fatto evaporare nel vuoto forma un rivestimento che riflette sia la luce visibile che il calore radiante. Questi rivestimenti formano un sottile strato protettivo di ossido di alluminio che non si deteriora come fanno i rivestimenti di argento. L'alluminio viene usato anche come rivestimento per gli specchi dei telescopi.

Alcuni dei molti campi in cui viene usato l'alluminio sono:

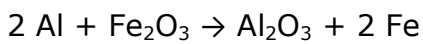
- Trasporti (in quasi ogni tipo di mezzo di trasporto)
- Imballaggio (lattine, pellicola d'alluminio, ecc.)
- Costruzioni (finestre, porte, strutture per facciate continue, rivestimenti metallici, in lamiera sciolata alla pressopiegatrice ecc.)
- Beni di consumo durevoli (elettrodomestici, attrezzi da cucina, ecc.)
- Linee elettriche^[5]
- Macchinari.
- Ottiche, quali cannocchiali e binocoli portatili.
- Armi da sparo e parti di esse. Fusti, carcasse, telai, componenti di scatto, mira, calciature, basi e anelli per sistemi di puntamento e mira, ecc. Utilizzato ove

possibile per il peso ridotto e la resistenza agli agenti atmosferici, oggi è in parte soppiantato da materiali plastici e compositi.

- Bossoli e proiettili per munizioni. Poco utilizzati e diffusi.

Il suo ossido, l'allumina, si trova in natura sotto forma di corindone, smeriglio, rubino, e zaffiro ed è usato nella produzione del vetro. Rubini e zaffiri sintetici sono usati nei laser per la produzione di luce coerente.

L'alluminio in polvere si ossida in maniera energica e per questo ha trovato uso nei propellenti solidi per i razzi (specie sotto forma di alluminio scuro detto anche alluminio pirotecnico). Per il medesimo motivo viene utilizzato nel processo di saldatura alluminotermica, mescolato con ossido di ferro per formare la termite, secondo la seguente reazione esotermica:^[6]



Il calore sprigionato da tale reazione è pari a 198.000 calorie.^[6]



Una borraccia in alluminio



Caffettiera moka in alluminio



Mestolo in alluminio



Fogli di alluminio per alimenti



Monete in alluminio

Pacco pignoni di bicicletta in alluminio



Dissipatori di calore in alluminio

Riciclaggio dell'alluminio



Blocchi di lattine di alluminio compresso presso l'impianto di riciclaggio di Central European Waste Management.



Codice di riciclaggio dell'alluminio.

Il recupero di questo metallo dai rifiuti (attraverso il riciclaggio) è diventato una parte importante dell'industria dell'alluminio. Il riciclaggio dell'alluminio è una pratica comune fin dai primi del Novecento. Era comunque un'attività a basso profilo fino ai primi anni sessanta quando il riciclaggio dell'alluminio delle lattine pose questa pratica sotto l'attenzione pubblica. Le fonti per il riciclaggio dell'alluminio comprendono automobili e serramenti, elettrodomestici, contenitori e altri prodotti. Il riciclaggio è molto conveniente: infatti produrre un chilo di alluminio pronto all'uso a partire da scarti costa meno di 1 kWh, contro i 13-14 circa della produzione dal minerale.

Precauzioni

Simboli di rischio chimico



attenzione

frasi H: 228 - 261

consigli P: 210 - 370+378 - 402+404 ^{[7][8]}

Le sostanze chimiche
vanno manipolate con cautela

L'alluminio è tossico per il SNC come i metalli pesanti nel caso in cui l'organismo non sia in grado di espellerlo, ad esempio in caso di gravi malattie renali. Alcune ricerche cliniche sembrano dimostrare^[11] la correlazione tra assunzione cronica di alluminio e lo sviluppo di gravi malattie neurodegenerative, quali Alzheimer, Parkinson, SLA, sclerosi multipla, demenza. Altri effetti di una intossicazione da alluminio possono essere: perdita della memoria, indebolimento e tremore. Tuttavia la comunità scientifica non ha riconosciuto del tutto la validità di questi studi ed esistono numerose controversie^[12] in merito.

Le principali cause di assunzione di alluminio sono l'uso indiscriminato di farmaci antiacidi e antidiarroici a base di idrossido di alluminio, pentole di alluminio nudo (in particolare se vi si lasciano cibi acidi come il pomodoro dopo la cottura), caffettiere in alluminio, cibi e bevande contenuti in barattoli, lattine o fogli che possono essere lentamente corrosi, favorendo la dissoluzione di alluminio negli alimenti, e la sottoposizione a vaccini (nei quali è presente come eccipiente e conservante).