

Giugno 2019

L'utilizzo della lega di alluminio nella produzione di apparecchiature elettriche antideflagranti

1. Premessa

Diversi sono i materiali che utilizziamo oggi per la produzione delle apparecchiature e dei componenti che sono impiegati nei luoghi con atmosfera potenzialmente esplosiva. In estrema sintesi, possiamo raggrupparli nella tabella qui sotto.

	materiali metallici	materiali plastici	parti trasparenti
Parte esterna dell'apparecchiatura	<ul style="list-style-type: none">• leghe di alluminio• acciaio inossidabile	<ul style="list-style-type: none">• poliestere rinforzato con fibra di vetro	<ul style="list-style-type: none">• vetro borosilicato• policarbonato
Guarnizioni	<ul style="list-style-type: none">• neoprene, silicone		
Entrate Ex	<ul style="list-style-type: none">• ottone nichelato• lega di alluminio• acciaio inossidabile• acciaio zincato	<ul style="list-style-type: none">• poliammide 6	

Nonostante l'accurata scelta di questi materiali da trasformare in prodotti finiti, dobbiamo tenere conto dei limiti imposti dalla natura.

Tutti i materiali in generale, ed i nostri non fanno eccezione, devono affrontare tre nemici:

- l'ambiente;
- la temperatura;
- il tempo.

La temperatura ed il tempo sono fattori conosciuti, mentre l'ambiente dove i nostri prodotti trovano impiego è la nostra grande incognita, di non facile controllo.

Non ci riferiamo ai potenziali pericoli dovuti all'atmosfera esplosiva che tutti conosciamo e che sono controllati dalle prove di laboratorio e garantiti dalle certificazioni. Ci riferiamo, invece, al deterioramento provocato dall'ambiente fortemente aggressivo che normalmente troviamo negli impianti chimici e petrolchimici.

La resistenza dei materiali alla corrosione è un fattore relativo, in quanto è necessario verificare le reali condizioni ambientali che influiscono in maniera significativa sulla natura dell'attacco.

A tale scopo Cortem Group effettua costantemente dei test sui materiali utilizzati in accordo alle norme ASTM (American Society for Testing and Materials) – per esempio B 117 in nebbia salina, G 31 in acido solfidrico e cloridrico, etc. – e degli studi approfonditi sulla loro resistenza agli ambienti esterni, in modo da effettuare delle scelte ponderate basate su esperienze oggettive per garantire in tal modo il Cliente sulla sicurezza negli anni dei propri prodotti.

ARTICOLO TECNICO



2. La lega di alluminio

La lega di alluminio oggi è uno dei materiali maggiormente utilizzati a livello mondiale per la costruzione di custodie a prova di esplosione.

Le sue ottime caratteristiche di resistenza alla corrosione fanno sì che questo materiale sia universalmente riconosciuto come il più valido e versatile per la maggior parte delle applicazioni.

Esso ha il vantaggio di essere molto più leggero rispetto alla ghisa, facilitando così sia il montaggio che la manutenzione dell'impianto; ha, inoltre, un'ottima resistenza alla corrosione (solo ossidazione) senza il bisogno di essere protetto superficialmente, come avviene, invece, per la ghisa che deve venire protetta galvanicamente e verniciata.

Nonostante questo, Cortem Group protegge i propri prodotti con verniciatura a polveri termoindurenti a base di resine poliestere reticolate di colore grigio RAL 7035 special pigmentata con polveri di acciaio inox che, oltre a proteggere dagli urti meccanici, contraddistingue la nostra produzione evitando imitazioni e contraffazioni. Inoltre, è ora disponibile a richiesta il trattamento di protezione superficiale *Coralum* basato su un rivestimento elettro ceramico applicato per mezzo di deposizione elettrolitica direttamente sulla lega di alluminio.

Rispetto agli acciai inossidabili, l'alluminio ha un costo enormemente più basso.

Le caratteristiche meccaniche dei getti delle leghe di alluminio sono altamente soddisfacenti per gli impieghi nel campo della protezione elettrica antideflagrante.

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI GETTI IN ALLUMINIO				
Tecnologie di formatura	Carico di Rottura a Trazione R Kg/mm ²	Carico al limite di snervamento S Kg/mm ²	Allungamento A5 %	Durezza Brinell Hd Kg/mm ²
Sabbia	17 - 20	8 - 10	4 - 8	50 - 60
Conchiglia	18 - 22	9 - 11	5 - 7	50 - 70
Pressofusione	23 - 27	13 - 17	1,5 - 2,5	75 - 95
Bassa pressione	23 - 27	13 - 17	5 - 7	50 - 70

Nel passato venivano utilizzate o leghe di alluminio-rame, che avevano lo svantaggio di non essere assolutamente resistenti alla corrosione, oppure le leghe alluminio-magnesio che, seppur resistenti alla corrosione, avevano il limite del magnesio il quale, se urtato meccanicamente, è in grado di generare delle scintille con valori energetici in grado di innescare un'esplosione (le norme tecniche limitano la presenza di magnesio al 7,5% in massa). Oggi utilizziamo le leghe alluminio-silicio in cui il rame è presente come impurità e le cui caratteristiche principali possono essere così riassunte:

- resistenza meccanica abbastanza elevata;
- sufficiente duttilità;
- buona compattezza;
- resistenza alla corrosione (solo ossidazione).

Le leghe di alluminio-silicio che maggiormente utilizziamo sono l'AlSi10Mg(a) (EN AB 43000) e l'AlSi12(b) (EN AB 44100) le cui composizioni chimiche, in accordo alla norma EN 1706, sono riportate nella Tabella qui sotto.

ARTICOLO TECNICO



To be sure to be safe.

	Fe	Si	Mn	Ni	Ti	Cu	Pb	Mg	Zn	Sn	altro
AlSi10Mg(a)	max 0,55	9 ÷ 11	max 0,45	max 0,05	max 0,15	max 0,05	max 0,05	0,2 ÷ 0,45	max 0,1	max 0,05	ciascuno 0,05; totale 0,15
AlSi12(b)	max 0,65	10,5 ÷ 13,5	max 0,55	max 0,1	max 0,2	max 0,15	max 0,1	max 0,1	max 0,15	//	ciascuno 0,05; totale 0,15

3. La resistenza alla corrosione

La resistenza alla corrosione è un fattore relativo, in quanto è necessario considerare le condizioni ambientali che influiscono in maniera significativa sulla natura dell'attacco.

L'Alluminio e le sue leghe hanno generalmente un'eccellente resistenza alla corrosione in svariati e differenti ambienti, sviluppando di fatto solo fenomeni ossidativi.

Pur essendo un metallo chimicamente molto attivo, il suo comportamento è reso stabile dalla formazione di un film di ossido protettivo sulla sua superficie. Tale film, che in caso di rottura è in grado di riprodursi immediatamente, ha uno spessore, se formatosi in aria, che va da 50 a 100 Å.

In caso di esposizione ad atmosfere più aggressive, o quando migliorato con processi di crescita artificiale (anodizzazione), il film diviene più spesso.

Questa pellicola di ossido è trasparente, dura, aderente alla superficie e non sfogliata. Accidentali abrasioni della superficie della pellicola sono automaticamente riparate. Pertanto, le condizioni che originano la corrosione dell'alluminio e delle sue leghe sono quelle che abradono meccanicamente il film protettivo o favoriscono condizioni chimiche che degradano localmente lo stesso, minimizzando la disponibilità di ossigeno per la sua ricostruzione.

In linea generale, il film d'ossido protettivo è stabile in soluzioni acquose con Ph compreso tra 4,5 e 8,5, e non è attaccato da acidi e soluzioni alcaline, come, ad esempio, acido nitrico, acido acetico, silicato di sodio, idrossido d'ammonio.

Come per altri metalli, i fenomeni di corrosione sono connessi al passaggio di corrente tra zone anodiche e catodiche, quindi, alla differenza di potenziale delle diverse zone. A questo proposito va notato che l'entità e la morfologia dei fenomeni corrosivi sono legate a molti fattori, tra i quali la composizione dei micro-costituenti, la loro localizzazione e la loro quantità.

La migliore resistenza alla corrosione si ottiene con l'Alluminio puro, tuttavia le sue leghe al silicio sono allo stesso modo altamente resistenti alla corrosione degli ambienti marini o delle zone classificate con presenza di vapori fortemente acidi o fortemente basici ove normalmente vengono installate le apparecchiature a prova di esplosione.