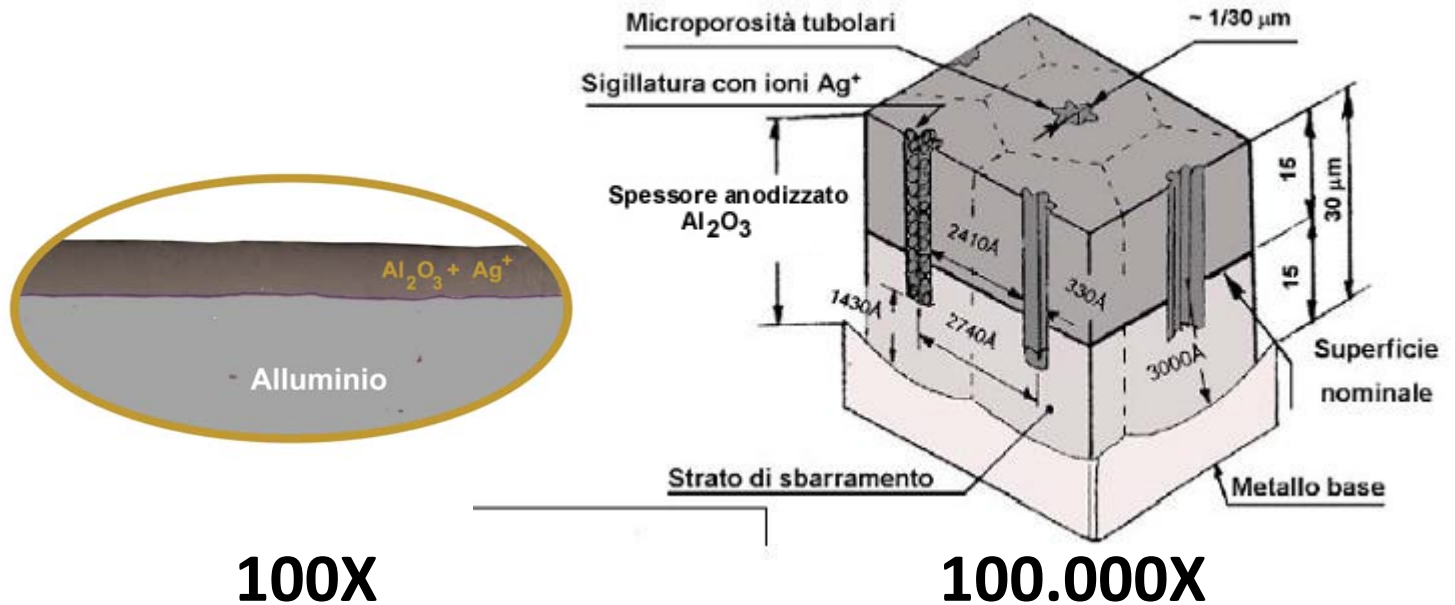


## MEC FOR PACK – CONFERENZA DEL 13/11/2009

### Trattamento immunitario delle leghe leggere contro l'usura abrasiva e contro la corrosione

#### Esempio di ossidazione GHA® spessore 30 µm



#### Resistenza alla corrosione

A molti progettisti e tecnologi è ormai noto il trattamento G.H.A. delle leghe leggere che consiste nel miglioramento dell'ossidazione anodica dura grazie alla sigillatura dei nanotubi mediante ioni d'argento.

Vale la pena di ricordare che nell'ossidazione anodica la trasformazione della parte corticale da Al in  $Al_2O_3$  genera uno strato che non è di natura amorfa ma è composto da cristalli molto compatti di forma esaedrica, disposti a nido d'ape.

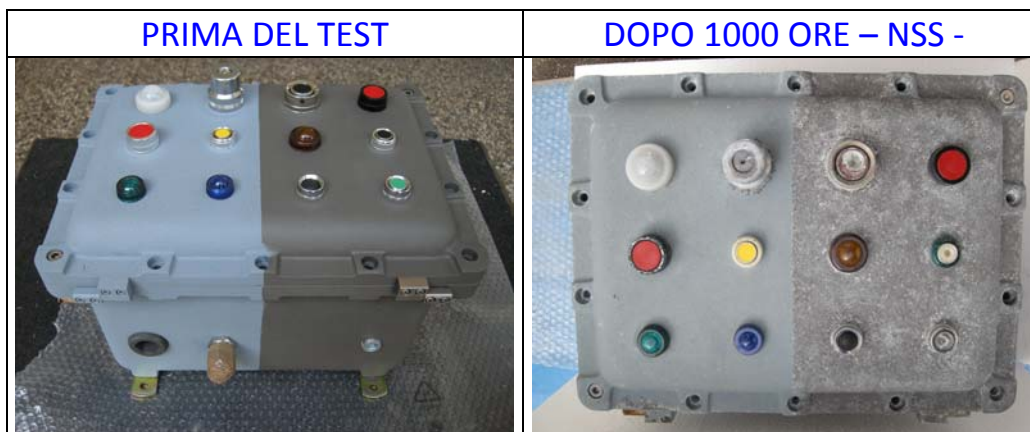
Questa struttura è molto dura (500÷700 HV) è refrattaria al calore (fonde a 2.100° C) e non è facilmente attaccabile dagli agenti chimici. Purtroppo la presenza di nanotubi perforanti, ubicati al centro del cristallo esaedrico, rende lo strato permeabile e quindi vulnerabile se posto negli ambienti corrosivi.

Il brevetto giapponese (Brevetto N. EP1207220) consiste proprio nel sigillare i nanotubi con gli ioni d'argento, metallo principe degli inossidabili. Ecco allora che la resistenza alla corrosione NSS dello strato G.H.A. aumenta esponenzialmente passando da 200÷500 ore dell'ossido anodico a 10.000÷15.000 ore del GHA.

Da prove di laboratorio si è potuto constatare che anche per le superfici porose, come quelle delle fusioni in terra o in conchiglia, particolarmente difficili da ossidare, la resistenza alla corrosione può ulteriormente aumentare mediante verniciatura della superficie precedentemente "giaccata". Infatti la vernice genera un effetto barriera che difende la zona sottostante che a sua volta offre al film di vernice, oltre ad una buona adesione, una base sicura su cui appoggiarsi.

Inoltre eventuali porosità non perfettamente "giaccate", venendo riempite dalla vernice, riducono gli effetti negativi del difetto. (Vernice consigliata: fondo zincante + vernice poliesteri).

La superficie G.H.A. verniciata trova applicazioni in tutti i casi in cui il particolare, oltre alla resistenza alla corrosione, debba rispettare determinati canoni estetici.



Scatola antideflagrante per comandi elettrici in fusione GAISi9

Tabella 1 Caratteristiche biotecnologiche						
Materiale	Durezza HV	Temperatura di fusione	Coefficiente d'attrito	Capacità batteriostatica	Resistenza alla corrosione NSS	Resistenza all'usura
Lega di alluminio	70÷100	680°C	0,44	nessuna	100-150 ore	10 <sup>2</sup> ore
Ossido di alluminio con trattamento G.H.A.®	500÷550	2100°C	0,025	elevatissima	10.000 – 15.000 ore	10 <sup>5</sup> ore
Ossidazione dura	500÷550	2100°C	0,15	nessuna	200 ÷ 500 ore	10 <sup>3</sup> ore

### Resistenza all'usura abrasiva

L'argento è un vero e proprio lubrificante solido ed abbate notevolmente il coefficiente d'attrito delle superfici striscianti (scivolosità) e, sulle parti "giaccate", l'azione autolubrificante dell'argento è resa particolarmente efficace dalla sua uniforme distribuzione su tutta la superficie di contatto. Inoltre i nanotubi dei cristalli di ossido anodico costituiscono efficaci serbatoi per gli atomi d'argento, consentendo di mantenere le stesse caratteristiche di lubrificazione durante la riduzione, per usura abrasiva, dello spessore ossidato.

Si verifica inoltre che le superfici di organi meccanici sollecitate a strofinio presentano un automiglioramento con autolucidatura delle piste di contatto e se i carichi specifici rientrano entro certi limiti si possono garantire durate di funzionamento semiperenni.

Inoltre vale la pena di sottolineare il requisito dell'inasportabilità dello strato "giaccato", al contrario dei coating come la cromatura, la nichelatura chimica o il Cheniflon che, pur essendo più duri del "GHA", presentano il grave pericolo della sfogliatura.

Infatti nelle leghe leggere il distacco della pellicola di cromo o di nichel, anche quando il rivestimento è stato eseguito con cura, è soltanto una questione di tempo, ciò è dovuto al differente coefficiente di dilatazione termica dell'alluminio rispetto a quello del cromo e del nichel.

Tabella 2 Risultati di prove tribologiche su 3 trattamenti antiusura			
Campione di Anticorodal 100 con trattamento superficiale spessore 25 µm:	Durezza strato superficiale HV <sub>0,05/15"</sub>	ΔPeso gr.	Profondità solco µm
GHA®	520	0,0006	4 µm
NICHEL-TEFLON	730	0,0013	19,5 µm
NICHEL CHIMICO	780	0,0025	30 µm

Per queste ragioni il processo GHA è particolarmente indicato per tutte le leghe a base alluminio e può essere considerato, per le caratteristiche che conferisce, **un trattamento altamente innovativo** in quanto è in grado di ridurre notevolmente i costi dei manufatti migliorandone i requisiti.