

Traduzione dell'articolo "METAL CORROSION" di R.B. "Doc" Hecker tratto dalla rivista Sport Aviation di novembre 2010.

La robaccia che vi consuma.

LA CORROSIONE DEL METALLO.

SOMMARIO

Il tema della corrosione, uno dei più importanti per la sicurezza strutturale del velivolo e per la sua durata nel tempo, è affrontato con chiarezza e semplicità dall'autore che ne spiega l'origine e mostra i mezzi per la scoperta durante le ispezioni periodiche. Così come i modi semplici per la protezione dei metalli.

Una delle più importanti ispezioni che eseguiamo sui nostri velivoli è la ricerca delle indicazioni della corrosione del metallo. Questa contaminazione può determinarsi internamente alla struttura o sulla sua superficie. Il deterioramento dovuto alla corrosione del metallo originale può cambiare la levigatezza della superficie, assottigliare la struttura sottostante, danneggiare le parti vicine o lasciarle volar via.

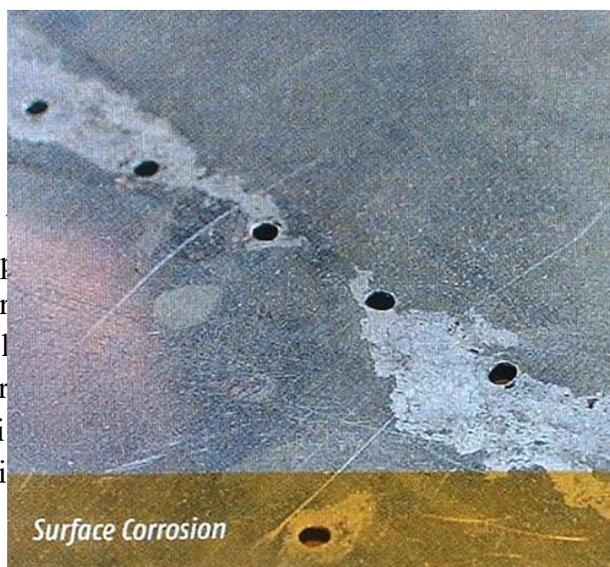
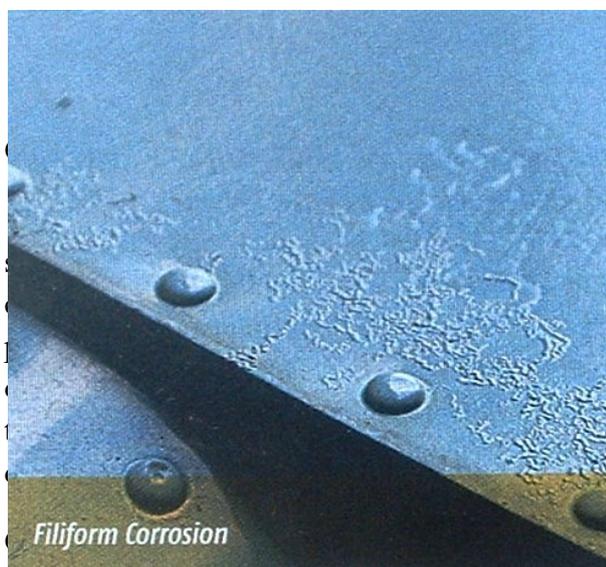


I velivoli che operano in ambienti umidi o salini, come gli idrovolanti, sono interessati da un elevato rischio di corrosione. Non ben noto è che i velivoli che operano in zone marine sono sottoposti ad alto rischio a causa dell'umidità salina. Inoltre, gli agenti chimici possono dare inizio alla corrosione attaccando direttamente il metallo, se applicati o rimossi scorrettamente, com'è il caso di olio, grasso o residui dei gas di scarico, pulitori caustici alcalini, acido della batteria o eccesso di agenti fluidificanti restanti dopo la saldatura strutturale o la brasatura. La pulizia frequente del velivolo rimuove le sostanze che favoriscono la corrosione e permette l'ispezione visiva delle strutture metalliche per identificare i potenziali problemi.

Ci sono due classificazioni generali della corrosione: attacco chimico e attacco elettrochimico. In entrambi i casi, il metallo sottostante è fisicamente trasformato in un composto metallico come ossido, ossido idrato o solfato. Le leghe di alluminio e di magnesio presentano cavità e rigature, di solito con della polverina grigia o bianca. Il rame e le leghe di rame lasciano dei depositi grigiastri o bluastri, mentre con i metalli ferrosi o acciai, si osservano depositi rossastri o neri.

Tipi di corrosione.

I diversi tipi di corrosione dipendono da vari fattori, come il metallo interessato, le sue dimensioni e la sua forma, la funzione svolta, le condizioni atmosferiche in cui opera e quali prodotti corrosivi sono presenti. E' interessante osservare che i metalli con le sezioni di maggior spessore sono più facili ad essere corrose di quelle più sottili, a causa della variazione delle caratteristiche fisiche dovute alle lavorazioni meccaniche. Quelle che seguono sono le forme di corrosione più comuni che si riscontrano nelle strutture aeronautiche.

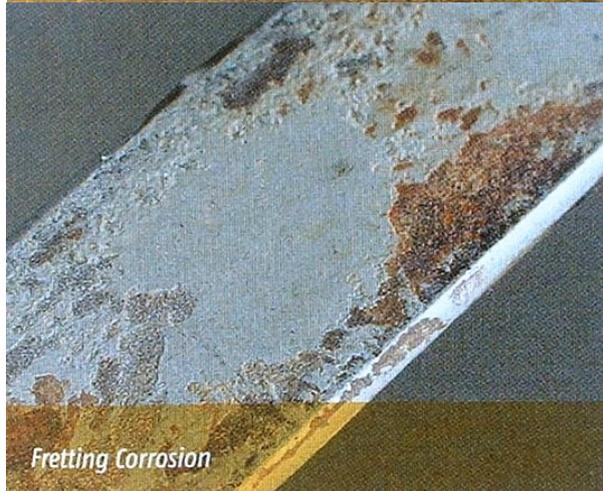


In presenza di un elettrolita (umidità dell'aria, ndt), i metalli dissimili, in contatto tra di loro, possono iniziare un'azione elettrochimica (galvanica) che può determinare la craterizzazione e il disfacimento. Tipicamente, la reazione galvanica è nascosta alla vista sulla superficie e si riscontra dopo lo smontaggio e con l'ispezione. Riguardate la tabella dei materiali dissimili, che si trova nei manuali dei meccanici aeronautici, per guidarvi nell'identificazione dei materiali che confliggono al contatto. Fissare l'alluminio direttamente sulle superfici d'acciaio darà inizio alla corrosione per materiali dissimili, a meno che non prendiate delle misure inibitrici per proteggere adeguatamente le superfici a contatto, anche mediante anodizzazione, interposizione metallica, trattamenti chimici o rivestimenti speciali.

Corrosione intergranulare.

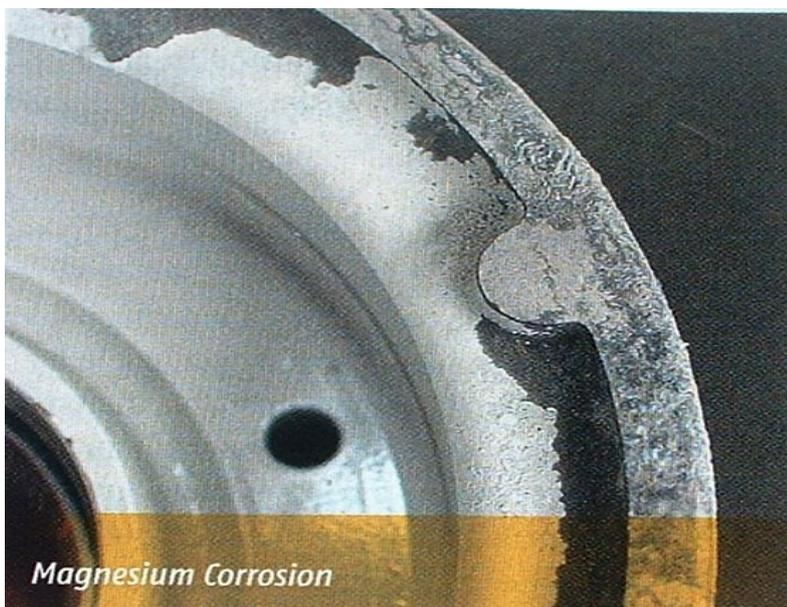
La corrosione intergranulare costituisce un problema insidioso, determinato dall'attacco lungo i bordi dei grani metallici ed è dovuta comunemente alla mancanza di uniformità dello stesso grano metallico nella struttura della lega. Le leghe leggere e alcune leghe di acciaio inox sono soggette a questo tipo di corrosione. Una corrosione intergranulare estesa può determinare la sfogliatura della superficie metallica a causa della pressione esercitata dai prodotti della corrosione

all'interno dei contorni del grano, che comporta la delaminazione della superficie o il distacco di scaglie.



Corrosione per fretting (strofinio).

La corrosione per strofinio può essere particolarmente dannosa, quando due superfici, normalmente accoppiate insieme, cominciano a presentare un movimento relativo sottostante. Le superfici a contatto iniziano ad accumulare dei residui sottili, i quali causano ulteriore abrasione. I residui polverosi non si allontanano, di solito, dalla zona abrasiva e, in presenza di umidità, accelerano il processo distruttivo. Si possono vedere dei solchi profondi, che ricordano le impronte della prova Brinell, o delle incisioni da pressione. I cosiddetti “smoking rivets” sono quei rivetti che si stanno allentando con un “fumo” costituito dalla traccia dei residui di metallo. Questa indicazione segnala un fissaggio inadeguato tra i metalli con probabile corrosione sottostante da investigare entro breve tempo, 25 FH o meno. Questi rivetti devono essere sempre sostituiti.



I limiti della corrosione.

La corrosione, indipendentemente dalla sua intensità, costituisce un danneggiamento fisico del metallo. Il suo danno è classificato a quattro livelli: 1 - trascurabile, 2 - riparabile con un rinforzo, 3 - riparabile con inserimento di materiale nuovo, 4 - riparabile con sostituzione della parte. Il termine “trascurabile” non vuol dire che non ci sia alcuna azione necessaria, la superficie corrosa dev’essere opportunamente pulita, trattata e protetta (p.e. verniciata). Danneggiamento trascurabile è definito come una variazione della superficie metallica che è rovinata o il cui strato protettivo è stato consumato e il metallo base ha iniziato ad essere attaccato in modo significativo.

L’ispezione.

Pulire il velivolo, e mantenerlo pulito, è importante per rendere evidente la corrosione del metallo. Ogni cambiamento del colore caratteristico del metallo o un cambiamento nella protezione o della verniciatura, indica che può essere in corso la sua corrosione. A seconda del velivolo, ci possono essere dei problemi ricorrenti osservati su un particolare tipo o modello che vi inducono a eseguire una più frequente ispezione visiva. Esempi di questi tipi sono gli idrovolanti, i velivoli con

carrelli convenzionali nei quali l'umidità si raccoglie nel tronco di coda e il Cessna serie 200 con il cuore dell'equilibratore e del trim di schiuma.

Strutture difficili da raggiungere possono richiedere l'uso dello specchietto o di un boroscopio. I mezzi meccanici come il "coin tap" (picchietto con la moneta, ndt) per trovare un cambiamento del suono metallico (suono cupo o sordo) o l'uso di un mezzo appuntito (punteruolo) può essere utile nell'individuare un cambiamento della completa sonorità del metallo. I mezzi non distruttivi di prova, come i metodi dei penetranti a secco (dye check, ndt) possono essere utili per le corrosioni nascoste o per sospetti danni al metallo. Questi mezzi avanzati d'ispezione dovrebbero essere usati sotto la supervisione di meccanici qualificati.

La rimozione.

Rimuovere la corrosione è necessario per preservare la struttura del metallo e è necessario che la superficie della zona interessata dalla corrosione sia rimossa. Quando la corrosione è estesa è necessario pulire la zona coinvolta per esporre tutto il presunto danneggiamento e ciò può richiedere il trattamento dell'intero pannello. I seguenti cinque punti sono essenziali nel processo di rimozione: 1) pulizia e asportazione della corrosione, 2) rimozione quanto più accurata possibile dei residui della corrosione, 3) neutralizzazione di ogni materiale restante nei crateri e nelle cavità, 4) rifacimento della pellicola di protezione e 5) applicazione temporanea o permanente dello strato protettivo o della verniciatura.

I trattamenti.

Il trattamento delle superfici corrose si basa sul tipo di metallo che è stato attaccato. Consultate un manuale di struttura aeronautica prima di eseguire dei trattamenti di materiali ferrosi, metalli anodizzati, leghe di magnesio e titanio, componenti di acciaio molto sollecitati, strutture del velivolo e superfici con protezioni speciali (p.e. Parcolubrite). Per le superfici di lega leggera non verniciata, un trattamento tipico per la corrosione della lega è il seguente:

- Rimuovere l'olio e la sporcizia con un pulitore blando servendosi di una spazzola di fibra dura, prima di usare un pulitore abrasivo. Non usare setole d'acciaio o di ferro quando si pulisce la lega leggera, perché esse lasciano dei residui metallici dissimili sulla superficie pulita dell'alluminio.
- Pulire manualmente con dell'abrasivo fine o con pasta per metalli. Se la superficie è particolarmente difficile da pulire, si può usare un pulitore per metalli o un composto lucidante per alluminio, per sveltire il processo di pulizia e lucidatura.
- Trattare tutta la superficie con un prodotto inibitore, come l'Alodine o uno dei prodotti commercialmente disponibili. Pulire l'area con uno straccio pulito.
- Le aree di alluminio trattate e non verniciate, dovrebbero essere rifinite con una pellicola di cera idrofuga.

Le superfici di alluminio, che devono essere verniciate, possono essere sottoposte a pulizia più profonda, che prevede l'applicazione di acido fosforico (etching, fosfatazione) e di acido cromatico (Alodine), prima dell'applicazione della pittura finale.

Gli inibitori di corrosione.

I prodotti commerciali come il LPS3, ACF-50 e il Corrosion X sono venduti come inibitori di corrosione per tutti i metalli preparati. Questi prodotti penetrano nei collegamenti, nei rivetti, nelle giunzioni e nelle cerniere e neutralizzano chimicamente l'ambiente adatto alla corrosione, rimuovendo subito l'umidità. Tutti questi agenti sono propagandati come capaci di rimuovere l'umidità salina, ma non allenteranno i rivetti e le giunzioni. Sono composti adatti per plastica, vernici e guarnizioni, possono essere utilizzati per trattare le superfici metalliche in tutti i tipi di ambienti. Non lasciano residui e sono esenti da gas tossici e oleosi. Un trattamento solo neutralizzerà, ma non eliminerà, la corrosione incipiente e continuerà a proteggere le strutture interessate anche per un paio d'anni.

Ps. Molte informazioni sono ricavate dalla pubblicazione FAA-H-8083-30 Aviation Maintenance and Corrosion Control, cap. 6 "Aircraft clearing corrosion control".