

Traduzione dell'articolo "CORROSION PREVENTION" di Carol e Brian Carpenter tratta dalla rivista Sport Aviation di agosto 2017.

È COME AVERE DEI SOLDI IN BANCA.

SOMMARIO

Utili informazioni pratiche sull'importanza della protezione dalla corrosione della struttura del proprio velivolo, sia in costruzione che in manutenzione. L'ambiente corrosivo italiano non presenta le stesse distribuzioni, tuttavia è importante ricordare che le nostre zone sono altrettanto corrosive non solo per l'atmosfera abbastanza salina, ma anche per il livello di umidità e di inquinamento generalizzato, disponendo di estesi spazi urbanizzati o industrializzati che sono ugualmente corrosivi. Non manca il richiamo alla AC 43-4A, nel 2018 superata dalla AC 43-4B; entrambe presentano nella Fig. 4.20 la situazione dell'area europea.

Se ci troviamo in un contesto che ha a che fare con la manutenzione e che potrebbe dare un gran daffare per il vostro velivolo, la prevenzione della corrosione facilmente raggiungerà il primo posto. Particolarmente per la lega leggera del velivolo, che costituisce l'argomento principale di quest'articolo, la prevenzione della corrosione è vitale.

La corrosione è uno degli argomenti che non è piacevole da affrontare. È difficile valutarne gli effetti nel breve termine. Ma per coloro di voi che l'hanno trattata per molto tempo, è facile vedere gli effetti della corrosione e sugli stessi velivoli nel corso degli anni. Nel contempo, è semplice esaminare gli effetti delle tecniche della sua prevenzione e i prodotti. Brian ha imparato seguendo all'inizio i corsi per il controllo della corrosione sui velivoli presso la U.S. Navy nel 1970. Eseguire la manutenzione a bordo di portaerei può farvi comprendere molto bene il concetto di controllo della corrosione. Proprio tutti gli aspetti della manutenzione, dalle strutture agli impianti elettrici, richiedono che voi pensiate in maniera differente per combattere gli effetti dell'ambiente marino su un velivolo. Per quanto la base principale della corrosione sia sempre la stessa, i progressi nella tecnologia chimica ci hanno fornito un arsenale di prodotti nuovi che hanno completamente mutato l'approccio al controllo della corrosione.

Mentre l'area commerciale di ogni fabbricante di aeroplani può ritenere che lo scopo di una bella finitura cromatica sia di aiuto a vendere il velivolo, la FAA la pensa un po' diversamente: "L'obiettivo primo di ogni finitura è di proteggere le superfici esposte dalla corrosione e da altre forme di deterioramento." La frase è ripresa dalla AC 43-4A, *Corrosion control for aircraft*, potente risorsa per altre informazioni relative alla corrosione e al suo controllo. Si può arguire che un'appropriata preparazione della superficie del velivolo, l'applicazione del convertitore Alodine, un primer epossidico e una verniciatura di alta qualità siano alcuni dei metodi più efficaci per la sua prevenzione. D'altra parte, per i velivoli leggeri, l'idea di verniciatura a finire dev'essere esaminata da un punto di vista differente. In effetti c'è più lega leggera all'interno di un velivolo leggero (spesso non verniciato) che al suo esterno. Sarebbe come verniciare solo la parte sinistra del velivolo. Anche se le parti del velivolo sono verniciate, tuttavia, la vita del velivolo nel suo complesso non aumenterà. Nella metafora, le parti non verniciate del lato destro potrebbero alla fine corrodarsi al punto da rendere il velivolo non aeronavigabile. Molti aeroplani si trovano in simili condizioni, ma invece di pensare al problema come lato destro e sinistro del velivolo, ne parliamo come interno e esterno.

Una delle ragioni principali per il ritiro di un velivolo dal servizio permanente è la corrosione. Non è insolito per una persona essere ingannata nell'acquisto di un aeroplano corroso internamente. Spesso, la gravità della corrosione è vista solo in occasione dell'ispezione annuale o in seguito ad uno smontaggio per altre riparazioni. In tali casi la corrosione è talmente grave che il rapporto costo-efficacia sconsiglia la riparazione. È proprio il caso in cui "Non si vede, non ci si pensa". Una soluzione semplice è di verniciare l'intero velivolo, sia dentro che fuori. Sui grandi velivoli, sia commerciali che militari, è pratica comune che tutte le parti siano verniciate una per una prima del montaggio. Questa tecnica li rende quasi a prova di pallottola.

Ma come tutte le cose, ci sono alcuni lati negativi in questo processo. Anche sul piccolo Cessna, l'aumento del costo del processo è di alcune decine di migliaia di dollari, rispetto al prezzo base. L'analisi costi-benefici mostra che è efficace solo sui piccoli anfibi, specie quelli che operano



Figure 1

frequentemente in ambiente salino. Per gli LSA il costo aggiuntivo sarebbe veramente notevole; d'altra parte il difetto più importante è l'aumento del peso. Quando si è limitati a solo 1320 libbre per un biposto, anche il peso della vernice diventa una variabile da considerare nel progetto. Queste pratiche considerazioni costringono i costruttori di molti velivoli piccoli come anche gli amatori a decidere di verniciare solo l'esterno del velivolo. Allora, come possiamo proteggere le parti interne del velivolo? Il metodo più semplice è di applicare un trattamento anticorrosione.

I due prodotti più diffusi in aviazione sono il CorrosionX (fig. 1) e ACF-50 (fig. 2). Entrambi sono parecchio differenti rispetto ai composti tradizionali anticorrosione usati negli anni passati. Questi ultimi hanno una formulazione che li attira verso il metallo mediante un processo che il fabbricante chiama attrazione polare. Il prodotto si attacca al metallo come una calamita, rendendo più difficile la sua asportazione con la pulizia. Quest'attrazione polare è anche capace di distendersi e fluire con uniformità sulla superficie lasciando uno strato protettivo di 0,00002 pollici ($0,5\mu$, *ndt*). Anche su un velivolo in presenza di corrosione, la capacità penetrante riempie ogni cella corrosa, emulsiona l'umidità e la fa uscire all'esterno permettendone l'evaporazione. Senza umidità (elettrolita) la corrosione è formalmente bloccata.

In passato, l'impiego di composti anticorrosione secondo le specifiche Mil consentiva di proteggere l'interno di una superficie, il che richiedeva un gran lavoro per proteggere tutte le parti visibili. Ma la ridotta capacità di penetrazione faceva restare ancora vulnerabile alla corrosione molta parte importante della struttura, soprattutto i collegamenti e le giunzioni. L'acqua sarebbe potuta penetrare tra le giunzioni per capillarità lasciandole non solo vulnerabili, ma costituendo un importante facilitatore della corrosione per il fatto che le giunzioni chiuse avrebbero risucchiato l'umidità che, a sua volta, non sarebbe potuta evaporare. Viti, bulloni e altri elementi di collegamento sono suscettibili alla corrosione bimetallica per lo stesso motivo. Una volta rimossa la vite, la superficie della vernice è rotta lasciando via libera all'umidità tra la vite e la lega leggera. Le proprietà penetranti di entrambi CorrosionX e ACF-50 si insinuano in ogni "recesso e fessura", o quello che noi chiamiamo "rivetto e bullone", eliminando la possibilità della corrosione in quelle zone critiche che di solito non si vedono.



Una cella di corrosione è sostanzialmente una pila. Affinché esista la corrosione abbiamo necessità di quattro elementi fondamentali: anodo, catodo, elettrolita e continuità elettrica. Con caratteristiche elettriche superiori a 39000 volts, questi prodotti diventano particolarmente utili per cablaggi, componenti elettrici e elettronica. Noi impieghiamo questi prodotti per i componenti elettronici con

maggiore intensità di quella che vogliamo ammettere in questo articolo. Ma anche il solo loro uso su connettori e masse ha permesso di ridurre della metà le avarie di parti elettriche ed elettroniche. Altre zone dove l'applicazione di questi prodotti risulta molto utile sono vani motore, vani batteria e loro terminali, cavi comando, cerniere dei comandi e tutto ciò che richiede una lubrificazione.



Figure 3

Per completare la discussione sulla corrosione, dobbiamo capire quando usare questi prodotti. Riguardo alla mappa zonale della severità della corrosione (fig.3), ricavata dalla AC-43-4A, si vedono le condizioni tipiche e le aree che sono più propense verso un ambiente corrosivo. Ambienti umidi, caldi, costieri sono proprio quelli determinanti condizioni altamente corrosive. Ambienti secchi, freddi sono quelli ideali. Gli aeroplani che operano in regioni costiere normalmente mostrano segni di corrosione nel giro di un paio d'anni, mentre quelli che si

trovano, per esempio, in Arizona possono mostrare qualche lieve o addirittura nessun segno di corrosione anche dopo 20 o 30 anni. Se avete un velivolo metallico, vi consigliamo di eseguire il trattamento anticorrosione in ogni caso. Il modo migliore per combattere la corrosione è di non lasciarla iniziare del tutto. Ci sono molte aree negli stati che sono così secchi che un trattamento ogni 10 anni può essere sufficiente. In altre parole, la maggior parte della popolazione delle aree centrali e quindi anche dei velivoli si trova in aree di severità da moderata a intensa. In queste zone, la frequenza dei trattamenti anticorrosione dovrà essere incrementata. Ci sono molte aree nelle quali sarebbe bene effettuarli su base annua.

Quando state cercando di acquistare un velivolo, come si fa con una casa, tenete in mente sempre "la zona". L'unico elemento favorevole è di leggere delle registrazioni coerenti sul registro del velivolo. Trovare un velivolo che è stato protetto all'inizio della sua vita e che non presenta segni visibili di corrosione esterna può farvi supporre che la struttura interna non visibile sia anch'essa in analoghe condizioni.

Aspettare ad eseguire il trattamento anticorrosione finché il velivolo non mostri i primi segni è come il detto: chiudere la porta dopo che i buoi sono scappati. Non capita spesso di trovare un modo facile, semplice ed economicamente efficace di proteggere il vostro aeroplano. Considerate ciò come un investimento a favore del vostro aeroplano.