

Problemi di corrosione dei condizionatori portatili nell'Archivio negativi dell'Aerofototeca, valutazione preliminare di un trattamento protettivo

Daniela Simonetta Palazzi, ICCD

Paolo Scarpitti, ISCR/ICCD

Premessa

L'Archivio negativi dell'Aerofototeca comprende un locale interamente dedicato alle pellicole del Fondo Aeronautica Militare. Tale Fondo è costituito per la maggior parte da bobine di pellicole riferite a campagne fotografiche dal 1949 al 1977, e prevalentemente negli anni '50 e inizio anni '60 del secolo trascorso. In quest'arco di tempo il supporto plastico delle pellicole era costituito dagli esteri acetici di cellulosa (acetato, aceto-butirato). Questi materiali si degradano naturalmente sviluppando acido acetico e/o acido butirrico, sostanze organiche dalle caratteristiche acide e corrosive: il processo di deterioramento è tanto più veloce quanto più sfavorevoli sono le condizioni microclimatiche del locale di conservazione (principalmente alta temperatura ed alta umidità relativa)¹.

L'esame svolto dalla Purafil Inc, USA mediante i Corrosion Classification Coupon (fig. 1 A e B) secondo lo Standard Isa 71.04-1985, uno degli Standard più conosciuti ed ampiamente utilizzati in campo industriale per la protezione delle apparecchiature elettroniche dalla corrosione ambientale², ha dato come risultato: "Classe ISA G1 (dolce), la corrosione non è un pericolo per l'affidabilità delle apparecchiature in questo ambiente".

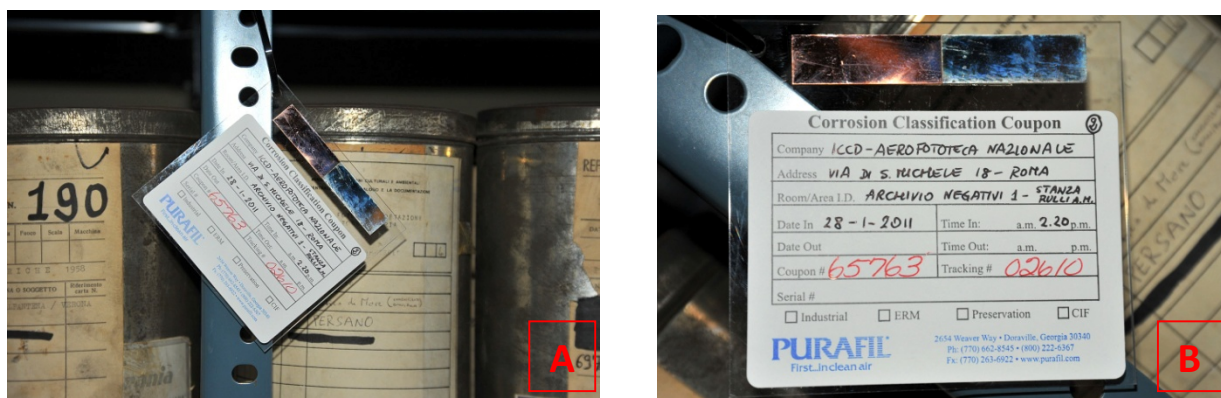


Fig. 1 Corrosion Classification Coupon : A esposto nell'ambiente dell'Archivio negativi e B visto in particolare. I sensori in alto riportano prodotti di corrosione sulle lamine in rame (a sinistra) e in argento (a destra)

Per realizzare le condizioni ottimali di conservazione negli archivi dell'Aerofototeca è stato commissionato ad uno Studio professionale il progetto preliminare dell'impianto di condizionamento per la migliore conservazione del materiale dell'Aerofototeca Nazionale. Il Gruppo di lavoro per la Conservazione preventiva ICCD/ISCR/ICRCPAL¹ ha comunque messo in atto ogni tipologia di azione passiva per realizzare le

¹ Per lo studio sullo stato di conservazione delle pellicole si veda *Aerofototeca Nazionale - Report sullo stato di conservazione delle pellicole negative del Fondo Aeronautica Militare (AM)*, D.S. Palazzi, 2016 in <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/466/conservazione-preventiva>; per la presentazione di componenti ed attività del Gruppo di Lavoro si veda il link stesso e l'allegato "Conservazione preventiva in ICCD"

² vedi E. Prina, "La revisione della normativa Ansi/Isa 71.04", *Automazione e Strumentazione*, ottobre 2014, pag. 46-48

migliori condizioni conservative: tra queste, l'utilizzo di condizionatori portatili nella stagione estiva per limitare la temperatura.

I condizionatori

Nell'agosto 2011 sono stati avviati i condizionatori portatili, della tipologia a motore esterno. Il loro funzionamento è stato programmato dalle 10,00 alle 17,00 fino ad ottobre. L'intervento sul microclima mediante l'accensione dei condizionatori portatili è stato reiterato ogni anno all'inizio della stagione calda. Nel 2015 si è notato che dal motore dei condizionatori colava acqua di condensa color ruggine. Il problema era tanto più accentuato quanto più i condizionatori erano situati in prossimità del locale di conservazione delle pellicole.

Questa problematica ha creato l'urgenza della sostituzione delle apparecchiature, avvenuta nel corso dell'estate 2015.

Non essendo stato possibile reperire apparecchiature simili a quelle eliminate, sono stati acquistati condizionatori a motore interno, che scarica la condensa polverizzandola e convogliandola all'esterno tramite un tubo che sfiata attraverso un apposito foro nella finestra.

Tuttavia questo tipo di apparecchiatura ha mostrato una durata di gran lunga inferiore alla precedente, con conseguente perdite di acqua rugginosa dall'apparecchiatura, quindi all'interno del locale. Un'ispezione all'interno del macchinario da parte dei tecnici della manutenzione ha rilevato l'avvenuta corrosione in corrispondenza dell'alettatura di scambio termico situata nella parte posteriore del macchinario e testimoniata dalla comparsa di macchie di ruggine sul pannello posteriore della scocca.

La corrosione del macchinario si verifica esattamente nelle zone soggette al formarsi e/o al ristagno della condensa, questo spiega il risultato ottenuto mediante i Corrosion Classification Coupon, esposti nell'ambiente contenente i vapori acidi ma non interessati dalla formazione di condensa: infatti l'apparecchiatura di estrazione dell'aria installata alla finestra del medesimo ambiente(Fig. 2) non mostra alcun segno di corrosione sulla girante interna.



Fig. 2 – estrattore d'aria collocato alla finestra dell'Archivio negativi

Nel locale contenente le bobine di pellicola è altresì collocato un'apparecchiatura filtrante Purafil CA1000V³ che ricircola l'aria interna forzando il passaggio su banchi filtranti studiati particolarmente per ambienti corrosivi. Tuttavia negli ultimi tempi lo stesso sistema filtrante risulta esausto nel giro di pochi mesi, testimoniando l'aggravarsi della problematica.

Possibili soluzioni – una verifica empirica

³ Purafil Inc., Doraville,GA

La soluzione del problema risiederà principalmente nel migliorare la qualità dell'aria all'interno dell'ambiente, ridimensionando il filtro dell'aria ed agendo eventualmente sui ricambi d'aria dell'ambiente. Tali azioni saranno successive ad una prossima analisi della qualità dell'aria nell'Archivio.

E' in fase di progettazione un impianto fisso di condizionamento dell'aria negli ambienti, in ogni caso si porrà comunque il problema di una zona caratterizzata da condensa che converrà comunque mettere al riparo da eventuale corrosione.

Si è pensato pertanto di provare a trattare preventivamente le parti dei macchinari suscettibili di corrosione con un prodotto commerciale di largo uso, il WD-40⁴, utilizzato anche nella lubrificazione e protezione dei motori e degli impianti elettrici.

A questo scopo si è progettata una prima valutazione speditiva del prodotto applicandolo a materiale di sacrificio, esponendolo in Archivio negativi e confrontandolo con materiale analogo non trattato.

Materiali:

- WD 40 lubrificante multiuso (WD 40 Company LTD, GB)
- H₂O deionizzata
- provini metallici da utilizzare per simulare la parte corrodibile dei macchinari



Fig. 3 – provino metallico e WD 40

Metodi:

4 campioni metallici (coperchi di barattoli in latta provenienti da contenitori identici, nuovi e puliti) sono stati spolverati con panno in microfibra. Successivamente uno dei provini è stato trattato con WD 40 e lasciato asciugare qualche ora ripulito dal deposito di polvere.

Due provini, uno tal quale e quello trattato, sono stati esposti all'ambiente dell'archivio negativi in posizione prossima a quella precedentemente occupata dal condizionatore. Un terzo provino è stato sistemato nelle vicinanze.

I primi due provini sono stati sottoposti a nebulizzazione con acqua deionizzata una volta al giorno. La posizione, inizialmente orizzontale, è stata dopo modificata in posizione inclinata, in modo da accertare eventuali migrazioni del WD 40 per gravità.

Il terzo provino rimane esposto alla stessa atmosfera ambiente dei primi due, ma non viene nebulizzato con acqua.

Il quarto provino, anch'esso non trattato, è esposto in un ufficio, lontano quindi dall'atmosfera corrosiva, e anch'esso quotidianamente nebulizzato con acqua.

In questo modo si può confrontare il comportamento dei diversi campioni in differenti situazioni:

⁴ WD-40., WD-40 Company, San Diego California USA, lubrificante multifunzione: idrorepellente, anticorrosivo, lubrificante, detergente, sbloccante

CAMPIONE	TRATTAMENTO	ESPOSIZIONE
1	Non trattato, nebulizzato quotidianamente	Archivio negativi
2	Trattato con WD 40, nebulizzato quotidianamente	Archivio negativi
3	Non trattato, non nebulizzato	Archivio negativi
4	Non trattato, nebulizzato quotidianamente	Ufficio

Tab. 1 – riassunto dei campioni e dell’esposizione

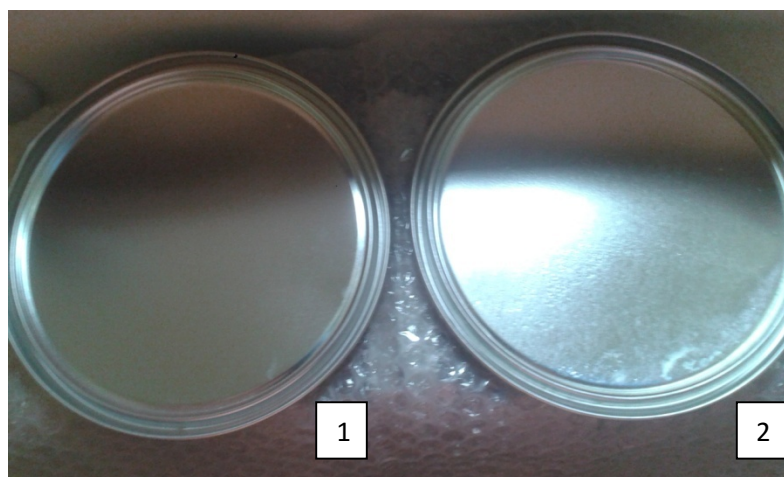


Fig. 4 – i provini 1 e 2 (non trattato e trattato) all’inizio della sperimentazione



Fig. 5 – i provini 1 e 2 (non trattato e trattato) appena nebulizzati

Osservazioni

I campioni sono osservati quotidianamente per monitorare l’evoluzione dell’eventuale processo corrosivo. Si riportano le immagini dei campioni dopo due giorni di esposizione:

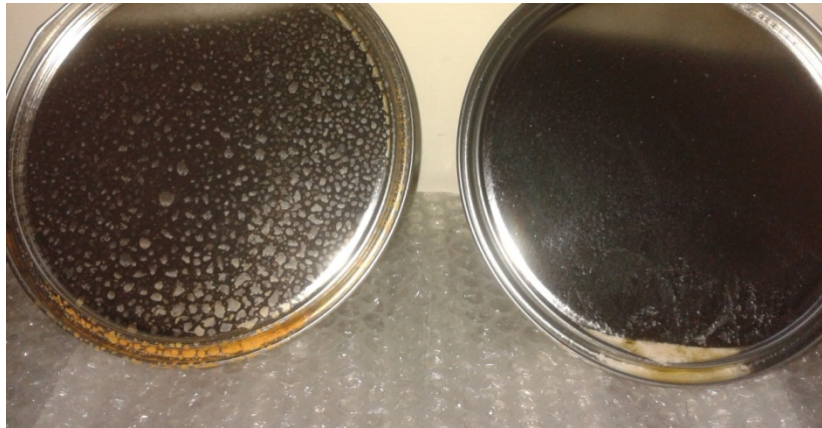


Fig. 6 – i provini 1 e 2 (non trattato e trattato) dopo due giorni di esposizione in archivio e nebulizzazione



Fig. 7 – i provini 1 e 2 (non trattato e trattato) dopo due giorni di esposizione in archivio e nebulizzazione – particolare della parte di appoggio



Fig. 8 – il provino 4 (non trattato) dopo due giorni di esposizione in ufficio e nebulizzazione. Evidenziate nel circoletto in rosso, sono visibili piccole tracce di corrosione alla base

Dalle immagini in figura 6 si evidenziano chiaramente tre aspetti:

- L'effetto idrorepellente del WD40;
- La protezione offerta nei confronti della corrosione
- L'accumulo del WD 40 alla base

Per quanto riguarda invece il campione 3, esposto in archivio ma senza nebulizzazione, quindi in assenza di condensa simulata, questo a parità di tempo di esposizione non dà alcun segno di deterioramento.

Sul campione 4 (Fig. 8), non trattato, nebulizzato ed esposto in ufficio, quindi in assenza di acidi acetico e/o butirrico, sono comparsi a parità di esposizione due lievi segni di ruggine alla base, nell'incavo del coperchio, in cui l'acqua nebulizzata tende a ristagnare.

Considerazioni preliminari

Il confronto del comportamento di questi campioni mette in evidenza l'effetto corrosivo dell'atmosfera in archivio, che si esplica però dove è presente l'acqua liquida che, sciogliendo gli acidi organici, ne permette il concentrarsi sulla superficie del provino durante l'evaporazione del solvente. Di ben minore entità è la lieve ossidazione del metallo (il ferro della latta) che si verifica nell'ambiente dell'ufficio alla base del campione, dove la conformazione del provino causa un ristagno di acqua.

E' evidente l'effetto di protezione conferito dal trattamento con WD40, che mostra un migliore stato del campione protetto rispetto a quello non protetto nelle stesse condizioni.

Occorre protrarre la sperimentazione per capire quanto tempo questo trattamento possa resistere sulla superficie.

Viste le incoraggianti osservazioni raccolte preliminarmente in questo breve spazio di tempo si rimanda ad una successiva e più approfondita sperimentazione che preveda un protocollo standard di trattamento delle superfici metalliche, di invecchiamento accelerato e di valutazione strumentale dei risultati.

Roma, 06.06.2016