

# **AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO**

(istituita con decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66)

Via A. Benigni, 53 - 00156 Roma - Italia  
tel. +39 0682078219 - 0682078200 - fax +39 068273672

## **RAPPORTO D'INCHIESTA**

(deliberata dal Collegio nella riunione del 16 giugno 2004)

**INCONVENIENTE GRAVE OCCORSO AGLI AEROMOBILI  
BOEING MD-82, marche I-DAFV  
e FOKKER 100, marche I-ALPL  
Aeroporto Napoli Capodichino  
26 marzo 2003**

## **CAPITOLO IV**

### **RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA**

#### **4. RACCOMANDAZIONI**

##### **4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV-20/66/3-1/I/04**

**Motivazione:** mancato rispetto delle IPI (Istruzioni permanenti interne).

**Destinatari:** ENAV SpA

**Testo:** con riferimento alle evidenze emerse nel corso dell'inchiesta ed alle cause all'origine dell'evento in questione, si raccomanda di sensibilizzare il personale preposto ai servizi di assistenza al volo sulla necessità di attenersi scrupolosamente alle disposizioni contenute nelle IPI.

Prot. n. 1156/INV/28/04/04  
Roma, 14 luglio 2004

Al Presidente  
dell'Ente nazionale per l'aviazione civile  
On. Prof. Vito Riggio

p.c. Al Presidente  
dell'ENAV SpA  
Gen. Dott. Bruno Nieddu

**Oggetto: incidente occorso all'aeromobile Cessna Citation 500 marche OE-FAN il 24 febbraio 2004 in località Monti dei Sette Fratelli (CA). Raccomandazioni di sicurezza.**

A) L'inchiesta tecnica condotta da questa Agenzia relativamente all'evento in oggetto non è terminata, ma le evidenze disponibili indicano che, con elevata probabilità, l'incidente rientra nella tipologia dei *controlled flight into terrain* (CFIT), definiti come quegli incidenti in cui un aeromobile efficiente, sotto il controllo dell'equipaggio di condotta, impatta un ostacolo, il terreno o il mare, senza che l'equipaggio stesso se ne sia reso preventivamente conto.

B) Il velivolo Cessna Citation 500 marche OE-FAN, operato dalla compagnia austriaca City-jet GmbH, era decollato alle 04.00 UTC da Roma Ciampino, diretto a Cagliari Elmas, con due piloti e quattro passeggeri a bordo.

In fase di discesa, mentre si trovava a circa 30 NM dal VOR di Carbonara sulla radiale 219° ad una quota di 9.800 piedi, l'equipaggio ha richiesto l'autorizzazione all'effettuazione di un *visual approach* dichiarando di avere il campo in vista.

Autorizzato al *visual approach*, l'equipaggio, a circa 25 NM da Carbonara VOR e 8.500 piedi ha deviato dirigendo direttamente su Cagliari Elmas, andando a sorvolare l'area dei Monti dei Sette Fratelli. Alle 04.49 UTC circa l'aeromobile ha impattato pochi metri al disotto della sommità del monte Su Baccu Malu (3.356 piedi) a circa 18 NM dall'aeroporto di Cagliari.

C) Nel corso delle indagini è stato effettuato un volo lungo la stessa rotta con lo stesso tipo di velivolo, in analoghe condizioni atmosferiche e di visibilità (notte senza luna, VMC).

Tale attività ha inequivocabilmente dimostrato che:

- dal punto in cui l'equipaggio ha dichiarato di avere il campo in vista non è possibile localizzare l'aeroporto;

- nella zona dell'incidente, montuosa e disabitata, ed in quelle condizioni di visibilità non è possibile mantenere a vista la separazione dagli ostacoli verticali, e le caratteristiche orografiche della zona, caratterizzata da repentine variazioni altimetriche, rendono inefficace la "difesa" costituita dal radio-altimetro regolato per un avviso a 500 piedi.

D) E' noto che gli incidenti configurabili come CFIT sono quelli a più elevata incidenza statistica relativamente alle operazioni di trasporto pubblico non di linea (si veda anche il Flight Safety

Foundation Digest di recentissima pubblicazione, maggio 2004, dedicato agli incidenti CFIT nelle *business jet operation*).

E' quindi particolarmente importante cercare di individuare ed adottare le misure preventive che possano contribuire a ridurre significativamente la frequenza.

E) In tale ottica è stata riesaminata la normativa riportata dall'AIP Italia RAC 1 (RAC 1-47 ss.) relativamente alle operazioni in IFR-avvicinamenti a vista.

In particolare, al punto 9.1.3, si precisa quanto segue.

*"Sul territorio nazionale, durante le ore della notte, l'avvicinamento a vista è consentito al solo traffico commerciale e di lavoro aereo alle condizioni stabilite dall'ENAC con le disposizioni N. 41/8879/AM.O e 41/8880/AM.O entrambe datate 20/06/1991".*

La disposizione N. 41/8879/AM.O rimuove il divieto di effettuare *visual approach* notturni per il traffico commerciale e di lavoro aereo (lasciandolo solo per l'aviazione generale). Tale divieto era stato introdotto per tutto il traffico aereo civile il 17 aprile 1991.

La disposizione N. 41/8880/AM.O, indirizzata a tutte le DCA per successiva estensione alle società di TPP e TPM, detta le condizioni che devono essere rispettate affinché i piloti possano effettuare dei *visual approach* notturni.

Il testo è il seguente:

*"... i piloti delle Società di TPP e TPM potranno effettuare «visual approach» notturni alle seguenti condizioni.*

*1. Dopo aver seguito uno specifico corso di addestramento sui fenomeni connessi con il volo a vista notturno, con particolare riferimento alle illusioni visive.*

*2. Dopo aver ottenuto le necessarie informazioni in relazione al tipo di avvicinamento, in funzione delle condizioni orografiche del terreno nei dintorni dell'aeroporto di destinazione (ciò in funzione delle necessità, mediante video tapes, slides, ricognizioni, briefing, informazioni sulle cartine di avvicinamento e/o ogni notizia relativa ad ostacoli, orografia o possibili fenomeni illusivi).*

*3. Nell'impossibilità di effettuare delle procedure strumentali.*

*4. Avendo a bordo un transponder con modo C efficiente ed un radio altimetro funzionante e regolato per un avviso evidente ad almeno 500 ft AGL.*

*5. Con almeno 5 km di visibilità, ceiling riportato superiore alla quota di inizio procedura e continuo contatto visivo con il terreno.*

*Le presenti condizioni di effettuazione del visual approach notturno dovranno essere inserite nel manuale operativo di compagnia tra le norme operative di volo ed essere oggetto di trattazione in sede di ricorrenti training."*

Ciò premesso, si evidenziano alcuni problemi di distinta natura, per i quali si formulano le relative raccomandazioni di sicurezza.

Il primo problema attiene alle modalità di pubblicizzazione delle condizioni limitative, il secondo alla validità delle stesse.

Venendo al primo aspetto, specificato alla lettera E), non si ritiene sufficiente il richiamo nell'AIP Italia di documenti difficili da reperire e scritti soltanto in italiano, senza riportarne il contenuto.

Si raccomanda, pertanto, di evitare il rinvio a documenti difficili da reperire e scritti soltanto in italiano, prevedendo invece la pubblicazione per esteso nell'AIP Italia nelle condizioni tecnico-operative prescritte nei documenti in questione (Raccomandazione ANSV-21/28/4-1/A/04).

Si osserva, peraltro, che la citazione della disposizione N. 41/8879/AM.O è superflua, in quanto non aggiunge alcuna informazione a quanto già riportato al citato punto 9.1.3.

Per quanto attiene, invece, alla validità delle condizioni limitative, si osserva che mentre quella riportata al punto 2 di cui alla disposizione N. 41/8880/AM.O appare di difficile attuazione, in particolare per equipaggi stranieri che operano nel settore del lavoro aereo e dell'aviazione generale, quella riportata al successivo punto 3 è ambigua nella sua formulazione, non esplicitando cosa si debba intendere per "impossibilità di effettuare delle procedure strumentali".

**Al fine di evitare interpretazioni erranee o estensive, si raccomanda di rivedere il testo delle citate limitazioni e, con particolare riferimento a quella citata al punto 3, di indicare in modo esplicito di quale natura debba essere l'impossibilità ad effettuare un avvicinamento procedurale (Raccomandazione ANSV-22/28/4-2/A/04).**

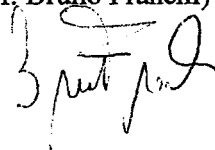
Per quanto attiene, infine, la dotazione di apparati di bordo sufficiente per richiedere il *visual approach*, oggetto della condizione limitativa riportata al punto 4 della disposizione N. 41/8880/AM.O, si ritiene che il radio altimetro settato ad almeno 500 piedi non costituisca una sufficiente "difesa", considerate le caratteristiche funzionali di tale apparato che, in presenza di condizioni orografiche particolari, potrebbe fornire avvisi di allarme in tempo non utile per attuare adeguate azioni correttive.

Il progresso tecnologico ha peraltro reso disponibili, a costi accessibili, strumenti quali il *ground proximity warning system* (GPWS) o la sua evoluzione, *early ground proximity warning system* (EGPWS), che si ritiene contribuirebbero significativamente alla sicurezza di questo tipo di operazioni.

**Si raccomanda, pertanto, di riconsiderare, alla luce di quanto esposto, anche la dotazione di strumenti minima richiesta per poter effettuare *visual approach* notturni (Raccomandazione ANSV-23/28/4-3/A/04).**

Nel rappresentare la propria disponibilità ad un confronto sull'argomento, si coglie l'occasione per porgere cordiali saluti.

Il Presidente  
(Prof. Bruno Franchi)



Ref. 1542/INV/194/4/04  
Roma, 07 SET. 2004

**SAFETY RECOMMENDATION**

Subject: B-767 300 Blue Panorama engine fire event occurred in Rome Fiumicino airport on July 16, 2004.

To: **Honorable Marion C. Blakey**  
**Administrator**  
Federal Aviation Administration  
800 Independence Avenue, SW  
Washington, D.C. 20591

Copy to: - **Honorable Ellen G. Engleman-Conners**  
**Chairman**  
National Transportation Safety Board  
490 L'Enfant Plaza, SW  
Washington, D.C. 20594

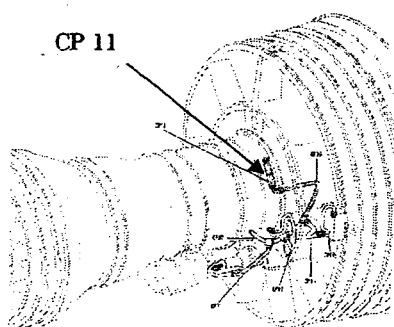
- **Honorable Vito Riggio**  
**President**  
Ente Nazionale per l'Aviazione Civile  
Viale del Castro Pretorio, 118  
00185 Roma

On July 16, 2004, a Boeing 767-3G5 (registered in Ireland as EI-CXO and operated by Blue Panorama Airlines as flight 1504) experienced a fire in the No. 2 (right) engine, a Pratt & Whitney (P&W) PW4062, during takeoff from the Leonardo da Vinci International Airport (LIRF), Rome, Italy. The pilots reported that at about  $V_1$  speed, the right engine fire warning system activated. The pilots stated that they continued the takeoff and, after reaching a safe altitude, shutdown the right engine and discharged one fire bottle into the nacelle. The pilots stated that after they discharged

the second fire bottle, the fire warning continued.<sup>1</sup> The pilots returned to LIRF for an emergency overweight landing. After landing, an emergency evacuation of the airplane was made. Of the 2 pilots, 8 flight attendants, and 273 passengers plus 4 lap children, 53 passengers were slightly injured in the evacuation. The airplane was departing LIRF for a flight to La Havana, Cuba.

Examination of the right engine after landing showed that the left and right sides of the engine were damaged by fire. The left and right core cowls were burned through and had indications of an undercowl overpressure.<sup>2</sup> Flight data recorder (FDR) data show that even after the engine fire warning had activated, the engine continued to produce the required level of thrust. The FDR data also show that the right engine's fuel flow, exhaust gas temperature, and engine pressure ratio indications were identical to the same parameters on the left engine.

On-scene pressure testing of the right engine's fuel system revealed a leak in the turbine case cooling (TCC) air valve actuator<sup>3</sup> fuel pressure line, CP11. The line supplies fuel under pressure that varies between 300 and 900 psi to actuate the TCC valve. The CP11 line, part number 51T075, is a flexible line that is made of stainless steel braided wire for structural integrity and has a polytetrafluoroethylene (PTFE also known as Teflon), resin internal liner to prevent leakage of the fluids carried by the line. The line also has a fire resistant sleeve on the outside.

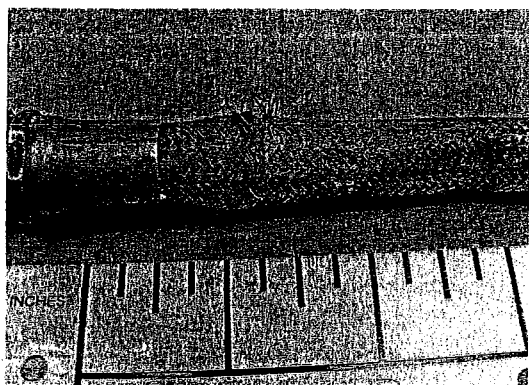


<sup>1</sup> Although the fire warning continued, witnesses on the ground stated that the fire was extinguished before the airplane landed. The investigation of the fire warning system revealed that it had been partially burned away by the fire, which caused it to short out and continue the fire warning.

<sup>2</sup> The undercowl overpressure was indicated by all four of the overpressure relief doors being found open and two panels between the ribs and longerons on the upper portion of the right hand cowl missing.

<sup>3</sup> The turbine case cooling (TCC) actuator is part of the active clearance control system, which externally cools the turbine cases to minimize thermal growth of the cases and reduces the gaspath leakage between the turbine blade tips and turbine case air seals. This improves the engine's thrust fuel efficiency. The TCC actuator uses fuel pressure as the motive force to open and close the air valve.

Metallurgical examination of the CP11 line at the National Transportation Safety Board's materials laboratory showed the line ruptured in an area of broken wires in the braid that was directly adjacent to a kink in the line. The examination of the broken ends of the wires with a binocular microscope and a scanning electron microscope revealed fracture features that were indicative of a fatigue fracture. The rupture in the PTFE liner was coincident with the broken wire braids and was caused by the internal fluid pressure in the hose forcing the liner to be extruded through the hole in the wire braids until it ruptured. It was not possible to determine when the fatigue cracks initiated in the wire braid because of the multiple load paths that the fatigue could have progressed through the wire's braid.



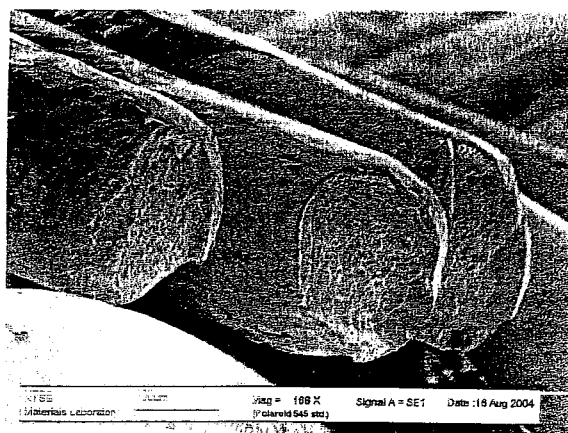
Ruptured flex line – CP11



16 8 2004

CP11 internal liner of Teflon

The magnitudes of stresses in individual wires was unknown and the progression of fatigue initiation for individual wires was also unknown. A striation count was not completed since, given these unknowns, the result could not be correlated to a time of initiation with any degree of confidence.



Fatigue fracture features observed on many wires



Blue Panorama Airlines maintenance records show that SwissAir initially installed the CP11 line on the engine in 1993. The engine had been overhauled by Delta Air Lines in April 2004 and was subsequently installed on the airplane in May 2004. Maintenance records show that the engine had operated 851 hours and 137 cycles since it was installed on the airplane. Maintenance records also show that the engine had operated 14,998 hours and 2,395 cycles since the previous overhaul in 1999.

According to Delta Air Lines, the CP11 line would have been removed from the engine and would have undergone a visual inspection in accordance with the P&W PW4000 engine manual during the engine overhaul.<sup>4</sup> According to Delta Air Lines' records for the engine's overhaul, the TCC actuator valve was changed twice during the overhaul. The TCC actuator was replaced when the engine was assembled at overhaul and replaced again while the engine was undergoing a post-maintenance test cell run. When the TCC actuator was removed and replaced, especially when it was on the test cell, the CP11 line would have to be moved out of the way to make clearance for the actuator.

According to the manufacturers of the various flexible lines, the specifications for their flex lines each have a minimum bend radius identified. However, a review of the engine manuals for several engines revealed that the information regarding the minimum bend radius for flexible lines are not similarly listed. The aviation maintenance technicians (AMT) have been taught through training and practical experience not to bend the rigid lines, but there are no guidelines available to the AMTs regarding the limitations for bending a flexible line. In fact, the term "flexible line" would suggest that the line could be bent without limitation. Without information about the minimum bending radius for flexible lines, an AMT could excessively bend a line, causing a kink

---

<sup>4</sup> The PW4000 engine manual only requires a visual inspection of the flex line unless there are indications of a leak, in which case a pressure test must be accomplished.

that could lead to a rupture, which could cause a leak and a fire. Therefore, the Federal Aviation Administration (FAA) should require the engine manufacturers to revise their engine manuals to include information that specifies the minimum bending radius for flexible lines.

According to P&W, the flexible lines on an engine, including those that carry flammable fluids under pressure (such as fuel, hydraulic fluid, and oil) are not life limited, but are replaced as required whenever one is damaged or found to have a leak. As previously noted, a review of the PW4000 engine manual shows that the only inspection required of a flexible line is a visual inspection of the connectors and, if there is suspicion of a leak, a pressure test. Because of the fire hazard that could occur if a kinked flexible line ruptures, causing a leak, it is reasonable to expect that more than just a visual inspection of the exterior of flexible lines that carry flammable fluids under pressure would be required. Therefore, the FAA should require engine manufacturers and their flexible line vendors to develop inspection criteria for flexible lines that carry flammable fluids under pressure and non-invasive techniques that could be accomplished during engine overhaul to inspect the lines under fire shields.

During the examination of some exemplar CP11 flexible fuel lines, it was noted that the line could be bent far in excess of the manufacturer's minimum bending radius without causing a kink in the braided wire or the internal PTFE liner. However, when a flexible line was bent while the investigator held a finger in one spot on the line, the line kinked almost immediately when it was bent. It appeared that when the line was bent, the position of the investigator's finger acted like a hinge point around which the line bent and formed the kink. The CP11 line, like most other flexible lines, is identified by a metal band that is wrapped around the outside of the fire sleeve. When a second line, which still had the identification ring in place, was bent, the identification ring also acted like a hinge point and it kinked directly adjacent to the ring too. During the investigation of the Blue Panorama Airlines engine fire, it was noted that the hole in the CP11 line was adjacent to

the identification tag. Because the identification tag acted like a hinge point that led to the kink in the line in the laboratory, it could similarly cause a kink in the flexible lines attached to components on the engine that are being removed and replaced by AMTs. Therefore, the FAA should require manufacturers of flexible lines to develop an alternate method for identifying flexible lines.

Therefore, the ANSV recommends that the Federal Aviation Administration:

- ❖ Require engine manufacturers to revise their engine manuals to include information that specifies the minimum bending radius for flexible lines.

*In reply refer to: ANSV-24/ 194-1 /A / 04*

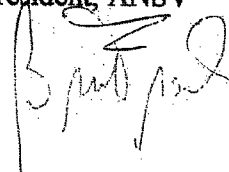
- ❖ Require engine manufacturers and their flexible line vendors to develop inspection criteria for flexible lines that carry flammable fluids under pressure and non-invasive techniques that could be accomplished during engine overhaul to inspect the lines under fire shields.

*In reply refer to: ANSV-25 / 194-2 / A / 04*

- ❖ Require manufacturers of flexible lines to develop an alternate method for identifying flexible lines.

*In reply refer to: ANSV-26 / 194-3 / A / 04*

Prof. Bruno Franchi  
President, ANSV



PAGINA BIANCA

# **AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO**

(istituita con decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66)

Via A. Benigni, 53 - 00156 Roma - Italia  
tel. +39 0682078219 - 0682078200 - fax +39 068273672

## **RAPPORTO D'INCHIESTA**

**INCONVENIENTE GRAVE**  
**occorso all' aeromobile FOKKER 70, marche PH-KZH**  
**Località Aeroporto Torino Caselle**  
**16 febbraio 2002**

## CAPITOLO IV

### RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

#### 4. RACCOMANDAZIONI

##### 4.1. Raccomandazione ANSV-27/140-1/I/04

**Destinatari:** ENAC e CAA Olanda (tramite DTSB).

Si valuti l'opportunità che le Autorità delle aviazioni civili europee ed internazionali dispongano standard e procedure destinate alle società abilitate alle operazioni di handling aeroportuale.

##### 4.2. Raccomandazione ANSV-28/140-2/I/04

**Destinataria:** CAA Olanda (tramite DTSB).

Si raccomanda quanto segue.

a) *Limitatamente a KLC.*

1. KLC definisca chiaramente le responsabilità dei *Postholders* con riferimento alle operazioni in condizioni di ghiaccio ed assegni un ordine di priorità a queste responsabilità.
2. KLC controlli ed eventualmente modifichi tutti i contratti di handling in modo da renderli conformi a specifiche industriali di riferimento riconosciute e concordate.
3. KLC disponga che l'FSM (*Flight Safety Manager*) possa partecipare alle riunioni dei *Management Postholders* quando vengono trattati argomenti che interessano la sicurezza del volo.
4. KLC migliori l'efficacia del proprio sistema di qualità.
5. KLC, nel corso delle sessioni comuni di *CRM Recurrent Training* e di controlli periodici degli equipaggi, sottolinei l'importanza di una efficace comunicazione fra piloti ed assistenti di volo.
6. KLC, nelle informazioni contenute negli standard di volo, esponga chiare disposizioni affinché sia evidente agli equipaggi di volo in quali situazioni operative la cabina passeggeri deve essere preparata per un atterraggio di emergenza.

7. KLC, nelle sessioni addestrative e di *Recurrent Training*, nel trattare l'argomento "avaria di un motore" illustri come identificare l'avaria grave con riferimento anche ad indicazioni residue di giri di N1 e N2.
  8. KLC riveda le procedure di cambio di consegne fra gli equipaggi in arrivo e partenza, evidenziando le informazioni che è bene trasmettere.
  9. KLC promuova nella gestione delle risorse dell'equipaggio durante una emergenza una maggiore flessibilità decisionale, che tenga conto delle priorità operative e sconsigli una rigida e schematica gestione di tutte le procedure.
  10. KLC implementi o aggiorni le istruzioni contenute nelle pubblicazioni di compagnia (BOM, ROM, AOM) relative all'identificazione e rimozione del ghiaccio vetrone.
  11. KLC addestri gli equipaggi alla procedura di controllo tattile per il riconoscimento del ghiaccio vetrone.
  12. KLC disponga negli scali periferici adeguate attrezzature volte al riconoscimento tattile del ghiaccio vetrone.
  13. KLC riconsideri l'efficacia dell'organizzazione DAQCP.
  14. KLC disponga adeguata informazione agli equipaggi di volo richiamando i loro compiti e responsabilità connessi ad operazioni effettuate da compagnie di handling aeroportuale.
  15. KLC si assicuri che vengano rispettate da parte degli equipaggi le disposizioni previste dal "fuel policy".
  16. KLC consideri l'eventualità di installare a bordo apparati di registrazione CVR con autonomia di 2 ore.
  17. KLC aggiorni i simulatori di volo del Fokker 70 affinché vi sia una corretta presentazione dell'avaria "Cabin Pressare Control".
- b) *Limitatamente a Fokker Services.*
1. Fokker Services fornisca a tutti gli operatori adeguate informazioni tecniche relative all'avaria grave di un motore, con particolare riferimento all'eventualità del blocco della leva "fuel shut off" del carburante.

2. Fokker Services inserisca nell’Aircraft Operating Manual informazioni tecniche volte a sensibilizzare gli equipaggi di condotta sulla necessità di evitare procedure non indispensabili quando si rende necessario per ragioni di sicurezza ritornare immediatamente all’atterraggio.
3. Fokker Services in collaborazione con Rolls-Royce elabori procedure e tecniche di addestramento per gli equipaggi di condotta volte ad identificare e gestire un motore danneggiato con riferimento anche all’impiego dell’automanetta.
4. Fokker Services in cooperazione con Rolls-Royce riveda le logiche di funzionamento del sistema di accensione dei motori ed elabori procedure volte ad illustrare agli equipaggi come operare quando al completamento della procedura di emergenza “*Severe engine damage*” la leva del carburante “*Fuel lever*” rimane bloccata in apertura.
5. Fokker Services riesamini gli aspetti tecnico-operativi e le priorità di allerta quando con un motore inoperativo interviene l’avviso di elevate vibrazioni ENG HI VIB al rimanente motore ancora funzionante.

#### **4.3. Raccomandazione ANSV-29/140-3/I/04**

**Destinatario:** ENAC.

Si raccomanda di valutare l’opportunità che le società di handling operanti sugli scali italiani pubblichino il manuale delle operazioni per il trattamento *De/Anti-icing* anche in lingua inglese.