

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
A320 marche di identificazione G-EZTC,
in località Milano Malpensa,
12 agosto 2013

INDICE

INDICE	II
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	IV
GLOSSARIO	V
PREMESSA	VII
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	01
1. GENERALITÀ	01
1.1. STORIA DEL VOLO	01
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	01
1.3. DANNI RIPORTATI DALL' AEROMOBILE	02
1.4. ALTRI DANNI	03
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	03
1.5.1. Equipaggio di condotta	03
1.5.2. Equipaggio di cabina	04
1.5.3. Personale addetto alla manutenzione	04
1.6. INFORMAZIONI SULL' AEROMOBILE	05
1.6.1. Informazioni generali	05
1.6.2. Informazioni specifiche	05
1.6.3. Informazioni supplementari	06
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	13
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	13
1.8.1. Aiuti alla navigazione aerea e all'atterraggio	14
1.9. COMUNICAZIONI	15
1.9.1. Servizio mobile	15
1.9.2. Servizio fisso	16
1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni	17
1.10. INFORMAZIONI SULL' AEROPORTO	18
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	20
1.11.1. Generalità	20
1.11.2. Stato di rinvenimento	20
1.11.3. Dati scaricati	20
1.11.4. Trascrizione del CVR	21
1.12. INFORMAZIONI SUL VELIVOLO E SUL LUOGO DELL'EVENTO	23

1.12.1.	Luogo dell'evento	23
1.12.2.	Tracce al suolo e distribuzione dei rottami	23
1.12.3.	Esame del velivolo	24
1.12.4.	Distacco della cappottatura del motore di sinistra	29
1.12.5.	Avarie connesse con l'evento	30
1.13.	INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	30
1.14.	INCENDIO	30
1.15.	ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	30
1.16.	PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	31
1.17.	INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	31
1.17.1.	Operatore aereo	31
1.17.2.	Impresa che ha effettuato la manutenzione	33
1.18.	INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	34
1.18.1.	Testimonianze	34
1.18.2.	Precedenti simili	38
1.18.3.	Documentazione di diretto interesse	44
1.18.4.	Certificazione delle cappottature del <i>fan cowl</i>	47
1.19.	TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	48
CAPITOLO II - ANALISI		49
2.	GENERALITÀ	49
2.1.	FATTORE AMBIENTALE	49
2.2.	FATTORE TECNICO	49
2.3.	FATTORE ORGANIZZATIVO	50
2.4.	FATTORE UMANO	53
CAPITOLO III - CONCLUSIONI		60
3.	GENERALITÀ	60
3.1.	EVIDENZE	60
3.2.	CAUSE	63
CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA		65
4.	RACCOMANDAZIONI	65
4.1.	RACCOMANDAZIONE ANSV 13/1656-13/1/A/16	65
4.2.	RACCOMANDAZIONE ANSV 14/1656-13/2/A/16	65
APPENDICE		66

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), istituita con il decreto legislativo 25 febbraio 1999 n. 66, si identifica con l'autorità investigativa per la sicurezza dell'aviazione civile dello Stato italiano, di cui all'art. 4 del regolamento UE n. 996/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 ottobre 2010. **Essa conduce, in modo indipendente, le inchieste di sicurezza.**

Ogni incidente e ogni inconveniente grave occorso ad un aeromobile dell'aviazione civile è sottoposto ad inchiesta di sicurezza, nei limiti previsti dal combinato disposto di cui ai paragrafi 1 e 4 dell'art. 5 del regolamento UE n. 996/2010.

Per inchiesta di sicurezza si intende un insieme di operazioni comprendente la raccolta e l'analisi dei dati, l'elaborazione delle conclusioni, la determinazione della causa e/o di fattori concorrenti e, ove opportuno, la formulazione di raccomandazioni di sicurezza.

L'unico obiettivo dell'inchiesta di sicurezza consiste nel prevenire futuri incidenti e inconvenienti, non nell'attribuire colpe o responsabilità (art. 1, paragrafo 1, regolamento UE n. 996/2010). Essa, conseguentemente, è condotta indipendentemente e separatamente da inchieste (come ad esempio quella dell'autorità giudiziaria) finalizzate all'accertamento di colpe o responsabilità.

L'inchiesta di sicurezza è condotta in conformità con quanto previsto dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con il decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561) e dal regolamento UE n. 996/2010.

Ogni inchiesta di sicurezza si conclude con una relazione redatta in forma appropriata al tipo e alla gravità dell'incidente o dell'inconveniente grave. Essa può contenere, ove opportuno, raccomandazioni di sicurezza, che consistono in una proposta formulata a fini di prevenzione.

Una raccomandazione di sicurezza non costituisce, di per sé, una presunzione di colpa o un'attribuzione di responsabilità per un incidente, un inconveniente grave o un inconveniente (art. 17, paragrafo 3, regolamento UE n. 996/2010).

La relazione garantisce l'anonimato di coloro che siano stati coinvolti nell'incidente o nell'inconveniente grave (art. 16, paragrafo 2, regolamento UE n. 996/2010).

GLOSSARIO

(A): Aeroplane.

A/C: aircraft, aeromobile.

AAIB (UK): Air Accident Investigation Branch (UK), Autorità investigativa del Regno Unito per la sicurezza dell'aviazione civile.

ACC: Area Control Centre o Area Control, Centro di controllo regionale o Controllo di regione.

AD: Airworthiness Directive, direttiva di aeronavigabilità.

AMC: Acceptable means of compliance.

AML: Aircraft Maintenance Licence, licenza di manutentore aeronautico (LMA).

AMM: Aircraft Maintenance Manual.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

ATA: Air Transport Association.

ATC: Air Traffic Control, controllo del traffico aereo.

ATIS: Automatic Terminal Information Service, Servizio automatico di informazioni terminali.

ATL: Aircraft Technical Logbook.

ATPL: Airline Transport Pilot Licence, licenza di pilota di linea.

ATS: Air Traffic Services.

BEA: Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation civile, Autorità investigativa francese per la sicurezza dell'aviazione civile.

CRS: Certificate of release to service.

CS: Certification Specification.

CVR: Cockpit Voice Recorder, registratore delle comunicazioni, delle voci e dei rumori in cabina di pilotaggio.

EASA: European Aviation Safety Agency, Agenzia europea per la sicurezza aerea.

ECAM: Electronic Centralized Aircraft Monitoring.

ENAV SPA: Società nazionale per l'assistenza al volo.

EOBT: Estimated Off Block Time.

ETPM: easyJet Technical Procedures Manual.

FCD: Fan Cowl Door, cappottatura del motore.

FCOM: Flight Crew Operating Manual.

FCTM: Flight Crew Techniques Manual.

FDR: Flight Data Recorder, registratore analogico di dati di volo.

FOD: Foreign Object Debris.

FT: foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.

GM: Guidance Material.

HPA: hectopascal, unità di misura della pressione pari a circa un millesimo di atmosfera.

ICAO/OACI: International Civil Aviation Organization, Organizzazione dell'aviazione civile internazionale.

IDG: Integrated Drive Generator.

ILS: Instrument Landing System, sistema di atterraggio strumentale.

IR: Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.

JAA: Joint Aviation Authorities.

JAR: Joint Aviation Requirements, disposizioni tecniche emanate dalle JAA.

KT: knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.

LBA: Luftfahrt Bundesamt, Autorità dell'aviazione civile tedesca.

LV: Low Visibility, abilitazione per operare in condizioni di bassa visibilità.

MEL: Minimum Equipment List.

METAR: Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.

MHZ: megahertz.

MLG: Main Landing Gear, carrello di atterraggio principale.

MOC: Maintenance Operation Center.
MOE: Maintenance Organization Exposition, Manuale dell'impresa di manutenzione.
MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.
NDB: Non-Directional radio Beacon, radiofaro direzionale.
NITS: N (Nature of the emergency) I (Intentions) T (Time available) S (Supplementary Informations), acronimo utilizzato in una compagnia aerea per sintetizzare il contenuto del *briefing* effettuato dal comandante al capocabina.
NM: nautical miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).
OIT: Operators Information Telex, oppure Operators Information Transmission.
PAN, PAN, PAN: messaggio lanciato via radio per comunicare una situazione di urgenza.
PF: Pilot Flying, pilota che aziona i comandi.
P/N: Part Number.
PNF: Pilot Not Flying, pilota che assiste il PF.
QNH: regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.
QRH: Quick Reference Handbook.
SB: Service Bulletin.
SID: Standard Instrument Departure, partenza strumentale standard.
SLAT: sistema di ipersostentazione dell'ala posto lungo il suo bordo anteriore (d'attacco).
SMR: Surface Movement Radar, radar di sorveglianza dei movimenti al suolo.
SMS: Safety Management System.
S/N: Serial Number.
SOP: Standard Operating Procedure.
SSA: System Safety Assessment.
T/R: Thrust Reverse.
TSM: Trouble Shooting Manual.
TWR: Aerodrome Control Tower, Torre di controllo dell'aeroporto.
UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
VOR: VHF Omnidirectional radio Range, radiosentiero omnidirezionale in VHF.

PREMESSA

L'incidente è occorso il 12 agosto 2013, alle ore 16.16' UTC (18.16 ora locale), in località aeroporto Milano Malpensa (LIMC), ed ha interessato l'aeromobile tipo Airbus A320-214 marche di identificazione G-EZTC.

Durante la corsa di decollo per pista 35R si verificava il distacco di parti della cappottatura del fan del motore sinistro. L'equipaggio del G-EZTC veniva allertato via radio dal pilota di un aeromobile al suolo che aveva assistito all'evento. Il comandante veniva informato dell'accaduto anche dalle assistenti di volo, le quali, a loro volta, erano state informate dai passeggeri seduti in prossimità del motore sinistro, che avevano osservato il distacco della cappottatura. L'equipaggio di condotta dichiarava l'intenzione di rientrare a Malpensa con priorità all'atterraggio, in condizioni di *overweight*. L'atterraggio avveniva sulla pista 35L e, durante la corsa al suolo, avveniva il distacco di ulteriori parti della medesima cappottatura. Il velivolo rientrava al parcheggio ed i passeggeri sbarcati con procedura normale.

L'ANSV è stata informata dell'incidente il medesimo giorno.

L'ANSV ha effettuato il sopralluogo operativo il 13 agosto 2013.

L'ANSV ha provveduto ad inviare la notifica dell'evento in questione, in accordo alla normativa internazionale e UE in materia (Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, regolamento UE n. 996/2010), ai seguenti soggetti: AAIB UK e BEA. Queste due Autorità investigative hanno provveduto ad accreditare propri rappresentanti nell'inchiesta di sicurezza condotta dall'ANSV e si sono avvalsi della collaborazione di propri consulenti, così come previsto dalla sopra menzionata normativa.

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in **ora UTC** (Universal Time Coordinated, orario universale coordinato), che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno 2 ore.

CAPITOLO I

INFORMAZIONI SUI FATTI

1. GENERALITÀ

Di seguito vengono illustrati gli elementi oggettivi raccolti nel corso dell'inchiesta di sicurezza.

1.1. STORIA DEL VOLO

Il giorno 12 agosto 2013, alle ore 16.16' UTC, il velivolo Airbus 320 marche G-EZTC diretto a Lisbona, con nominativo radio EZY511D, in fase di decollo dall'aeroporto di Milano Malpensa per pista 35R, subiva il distacco di parti della cappottatura (*fan cowl door*) del fan del motore sinistro. L'equipaggio di condotta del G-EZTC, alcuni secondi dopo il decollo, veniva avvisato, via radio, sulla frequenza di Malpensa TWR, dal pilota di un aeromobile al suolo che l'aereo appena decollato aveva la cappottatura del motore n° 1 aperta. Il comandante del G-EZTC veniva anche informato della situazione dal personale di cabina, che aveva udito un rumore anomalo in fase di decollo ed era stato allertato dall'agitazione di alcuni passeggeri, i quali avevano osservato il distacco della cappottatura del motore sinistro.

L'equipaggio comunicava al competente ente di controllo del traffico aereo l'intenzione di rientrare a Malpensa, chiedendo priorità all'atterraggio. Il velivolo atterrava per pista 35L alle 16.33', con *overweight landing procedure*. Per la decelerazione veniva utilizzata *max reverse thrust* su entrambi i motori. Durante la corsa di atterraggio avveniva il distacco di ulteriori parti della medesima cappottatura.

Il velivolo dirigeva al parcheggio ed i passeggeri venivano sbarcati con procedura normale dalla uscita anteriore sinistra. Non si registravano danni a persone.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali				
Gravi				
Lievi				
Nessuna	6	169	175	
Totali	6	169	175	

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

La rottura della cappottatura ha interessato circa i 2/3 delle *inboard* ed *outboard fan cowl door* del motore sinistro.



Foto 1: vista del motore n° 1.

Le parti della cappottatura del motore sinistro, distaccatesi durante il decollo e l'atterraggio, collidendo con la struttura dell'aeromobile causavano, a loro volta, i seguenti danni:

- in fusoliera, 44 punti di impatto, con conseguenti perforazioni, deformazioni, graffi;
- 10 finestrini passeggeri danneggiati;
- struttura *cantilever* del pilone di aggancio motore sinistro deformata;
- incisioni sullo *slat* n° 1 della semiala sinistra;
- graffi sull'estradosso della semiala sinistra;
- graffi sullo *spoiler* n° 2 della semiala sinistra;
- incisioni sullo *spoiler* n° 3 della semiala sinistra;
- incisione sul *thrust reverser* destro del motore n° 1;
- incisione e deformazione dell'*inlet cowl* del motore n° 1;
- danneggiamento del bordo di attacco dello stabilizzatore verticale.

A seguito dei predetti danni è stata necessaria la sostituzione di alcuni degli elementi elencati, mentre altri elementi sono stati riparati.

Proprio a seguito della ricognizione dei danni riportati dall'aeromobile, l'originaria classificazione data dall'ANSV all'evento come "inconveniente grave" è stata aggiornata a "incidente".

1.4. ALTRI DANNI

Non si sono registrati altri danni. Le piste 35R e 35L, risultate contaminate dai particolari distaccatisi dall'aeroplano, sono state chiuse al traffico e quindi bonificate (le stesse sono state riaperte alle ore 16.59'). A seguito della chiusura delle citate piste di volo, due aeromobili in avvicinamento all'aeroporto sono stati dirottati su scali alternati.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

L'equipaggio era composto dal comandante, dal primo ufficiale, dall'assistente capo cabina e da tre assistenti di volo. L'equipaggio di condotta era di base a Malpensa.

1.5.1. Equipaggio di condotta

Comandante

Generalità: maschio, 51 anni di età, nazionalità olandese.
Licenza: UK EASA Part-FCL, ATPL (A).
Abilitazioni in esercizio: A320, IR, LV.
Abilitazioni non in esercizio: F.50.
English proficiency level: livello 6 conseguito l'11.9.2008.
Controlli periodici: Operational Proficiency Check 13.3.2013 Airbus 320 series;
Line Oriented Evaluation (sim) 13.9.2012;
Line Check (velivolo) 17.4.2013.
Controllo medico: certificato medico di classe prima in corso di validità.
Esperienza di volo del comandante: oltre 15.200h di volo totali, di cui 6950h su velivoli della famiglia Airbus 320. Aveva effettuato 12.800h di volo come comandante.
Ore volate negli ultimi 90: 248h.
Ore volate negli ultimi 7 giorni: 37h.
Ore volate nelle ultime 24 ore: 3,57h.
Ultimo periodo di riposo: 16,76h.
Il comandante, il giorno dell'evento, aveva preso servizio alle ore 15.05'.

Primo ufficiale

Generalità: maschio, 31 anni di età, nazionalità spagnola.
Licenza: UK JAA ATPL (A).
Abilitazioni in esercizio: A320, IR, LV.

English proficiency level: livello 6 conseguito il 27.4.2011.

Controlli periodici: Operational Proficiency Check 13.4.2013 Airbus 320 *series*;
Line Oriented Evaluation (sim) 16.10.2012;
Line Check (velivolo) 17.3.2013.

Controllo medico: certificato medico di classe prima, scadenza 25 maggio 2014.

Esperienza di volo del primo ufficiale: 4635h di volo totali, di cui 4091h su velivoli della famiglia Airbus 320. Aveva effettuato circa 100h di volo come comandante di velivoli leggeri.

Ore volate negli ultimi 90 giorni: 228h.

Ore volate negli ultimi 7 giorni: 13h.

Ore volate nelle ultime 24 ore: 0h.

Il primo ufficiale aveva beneficiato del periodo di riposo dal 9 all'11 agosto.

Il primo ufficiale, il giorno dell'evento, aveva preso servizio alle ore 15.05'.

1.5.2. Equipaggio di cabina

Capo cabina: femmina, nazionalità italiana, impiegata dal 1999.

Assistente di volo 2: femmina, nazionalità italiana, impiegata dal 2010.

Assistente di volo 3: femmina, nazionalità italiana, impiegata dal 2007.

Assistente di volo 4: femmina, nazionalità italiana, impiegata dal 2011.

La capo cabina era al 4° giorno di servizio di un turno di 6 giorni, con orario di inizio alle 15.05'.

Le assistenti di volo erano al 5° giorno di servizio di un turno di 6 giorni, con orario di inizio alle 15.05'.

L'equipaggio di cabina era di base a Malpensa.

1.5.3. Personale addetto alla manutenzione

Tecnico della manutenzione

Generalità: maschio, 63 anni di età, nazionalità italiana.

Licenza: AML Part 66 aeroplani a turbina B1 e avionica B2, in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: Airbus 320 *series*, CFM56 (B1.1) (B2);
ATR 42/72, PW120 (B1.1) (B2);
Boeing 777, GE90 (B1.1) (B2);
DC-9, PWJT8D (B1.1) (B2);

MD-80, PWJT8D (B1.1) (B2).

Controllo medico: certificato d' idoneità alla mansione; idoneo alla visita medica periodica annuale in data 10.12.2012.

Esperienza pluriennale (41 anni) nel settore, avendo svolto ininterrottamente attività a partire dal 1972. Impiegato presso la ditta di manutenzione Part 145 dal 2009, come *Line Maintenance Engineer* sulla famiglia A320. Il *recurrent training in human factor* risultava in corso di validità. Alla data dell'evento il tecnico aveva confermato la ricezione degli aggiornamenti tecnici comunicati per il tramite del sistema di comunicazione interno alla compagnia aerea (sistema denominato "Pruefer Info") ed aveva confermato la ricezione della *Network Instruction 2013-4*. Anche la OIT 999.0029/13 "*Subject: ATA 71 FAN COWL LOSS AFTER TAKE OFF*" emessa da Airbus ed inviata dal *Quality Department* della compagnia aerea era stata confermata in ricevuta il giorno 18 giugno 2013. Per i dettagli relativi alla *Network Instruction 2013-4* e all'OIT si rimanda al paragrafo relativo agli aspetti organizzativi.

Turno di servizio: il tecnico, al momento dell'intervento sull'aeromobile G-EZTC, era a circa un'ora dalla conclusione dell'ultimo giorno di servizio di un turno di lavoro di 12 ore, organizzato su 4 giorni di servizio e 4 giorni di riposo. Il servizio era iniziato alle 03.30' con termine previsto alle 15.30', 30 minuti dopo avere concluso l'intervento sul velivolo G-EZTC. Il tecnico, nel mese dell'evento, non aveva effettuato lavoro straordinario.

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Informazioni generali

Il velivolo A320-214 ha MTOM di 77.000 kg ed una massa massima all'atterraggio di 66.000 kg. I velivoli della famiglia A320 possono essere motorizzati con motori IAE V2500 o CFM 56: il velivolo G-EZTC era equipaggiato con CFM 56-5B4/3.

1.6.2. Informazioni specifiche

Aeromobile

Costruttore:	Airbus.
Modello:	A320-214.
Numero di costruzione:	3871.
Anno di costruzione:	2009.
Marche di naz. e immatricolazione:	G-EZTC.
Esercente:	Easy Jet Airline Company LTD.

Proprietario: Easy Jet Airline Company LTD.
Certificato di navigabilità: certificato n° 063023/001 rilasciato il 17.4.2009 dalla UK Civil Aviation Authority.
Rinnovo certificato navigabilità: certificato n° UK.MG.0061/11042012 rilasciato l'11.4.2012 dalla UK Civil Aviation Authority.
Ore totali: 17.012h, 6863 cicli.
Ore da ultima ispezione: 396h, 261 cicli dal completamento della P24.
Ore alla ispezione successiva: 381h, 441 cicli alla P25.
Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti: sì.

Motori

Costruttore: CFMI.
Modello: CFM 56 5B4/3.

1.6.3. Informazioni supplementari

Combustibile

Il velivolo, al momento del decollo, aveva complessivamente 9.800 kg di carburante nei serbatoi; al momento dell'atterraggio ne rimanevano 9000 kg.

Engine Fan Cowl Door

Il sistema di carenatura della parte centrale (modulo del *fan*) di un motore CFM 56 consiste di due cappottature, denominate *Engine Fan Cowl Door*. Prodotte dalla Goodrich Corporation, si distinguono, rispettivamente, in cappottatura di sinistra (*left fan cowl*) e cappottatura di destra (*right fan cowl*). Sono posizionate, con riferimento alla direzione di moto, dietro all'*air inlet cowl assy* e di fronte al *thrust reverse*. Al riguardo si vedano le figure alla pagina successiva.

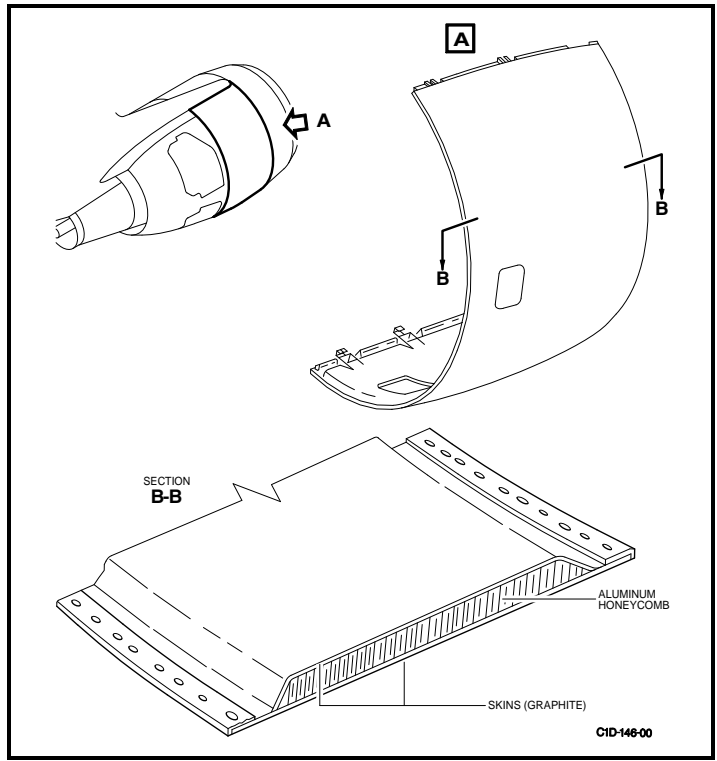


Figura 1: engine fan cowl door.

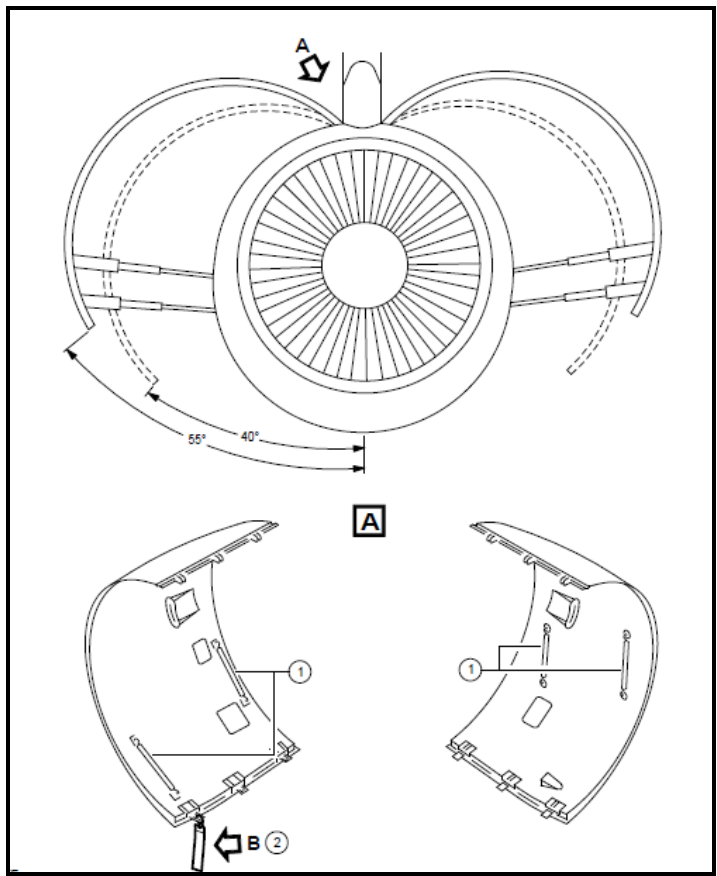


Figura 2: engine fan cowl door.

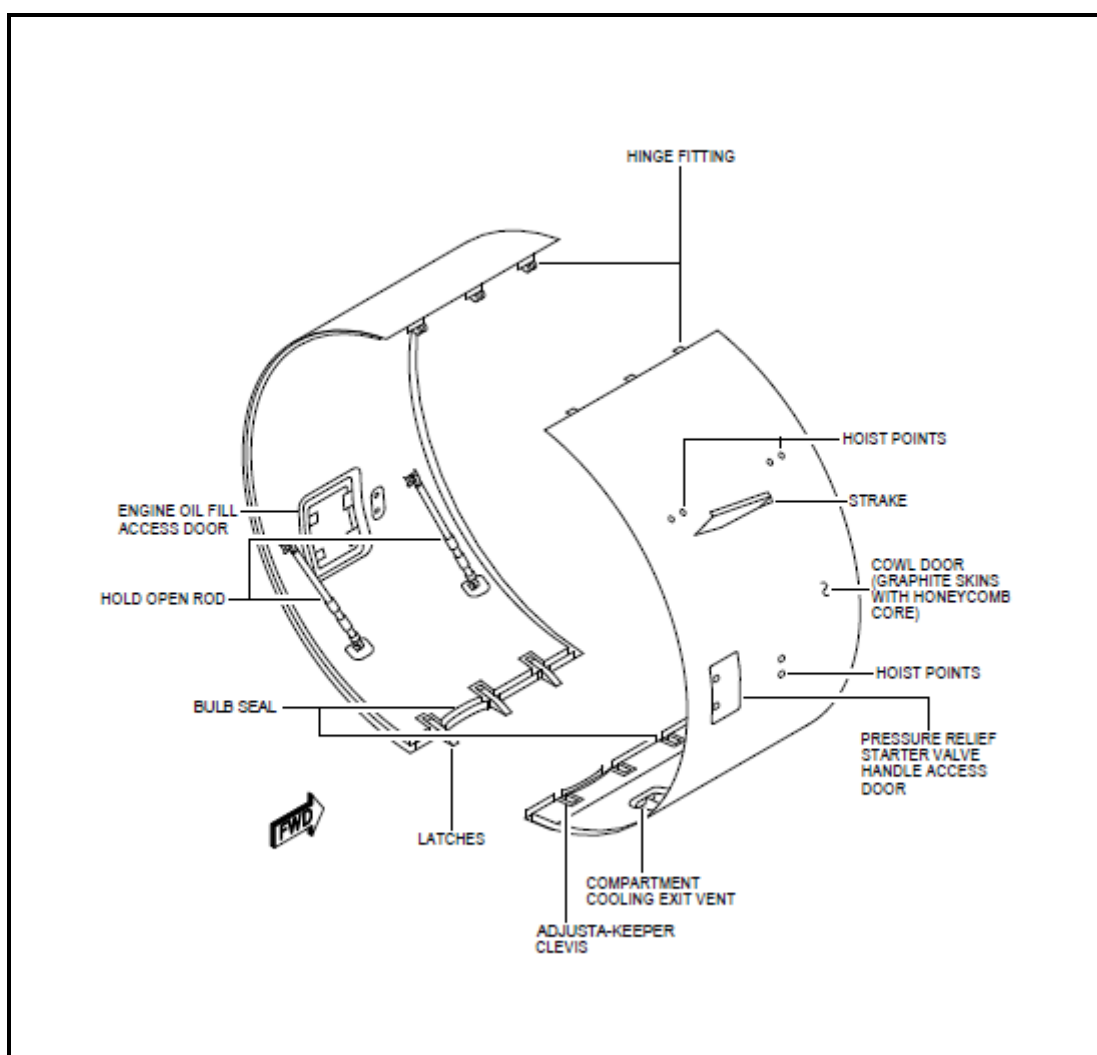


Figura 3: engine fan cowl door.

Il *left fan cowl* è una carenatura costituita di materiale composito ibrido di alluminio con struttura a nido d'ape, unita ad un rivestimento di grafite. Sulla parte superiore della cappottatura sono presenti i cardini (*hinge*), che vincolano il particolare al *pylon* del velivolo. La cappottatura sinistra presenta uno sportello per accedere al serbatoio dell'olio motore. Presenta vincolate all'interno due aste telescopiche per potere mantenere in apertura l'accesso durante la manutenzione. La cappottatura sinistra è dotata di tre sistemi di bloccaggio a gancio, che bloccano i perni ad occhiello presenti sulla cappottatura destra per permettere la chiusura ed il bloccaggio di tutta la carenatura.

Le dimensioni del *left fan cowl* sono le seguenti: altezza 2251,71 mm; larghezza 1322,83 mm; peso 40,8 kg.

Il *right fan cowl* è una carenatura costituita di materiale composito ibrido di alluminio con struttura a nido d'ape, unita ad un rivestimento di grafite. Sulla parte superiore della cappottatura sono presenti i cardini (*hinge*), che vincolano il particolare al *pylon* del velivolo. La cappottatura destra presenta uno sportello di sovrappressione (*pressure relief door*) ed una bocchetta di raffreddamento (*cooling air exit duct*). Presenta vincolate all'interno due aste telescopiche per potere mantenere in apertura l'accesso durante la manutenzione. La cappottatura destra è dotata di tre perni ad occhiello (*eye bolt*), che, inserendosi nelle apposite sedi presenti nella cappottatura sinistra, vengono bloccati dai tre sistemi di bloccaggio a gancio (*latch*) per permettere la chiusura di tutta la carenatura. Le dimensioni del *right fan cowl* sono le seguenti: altezza 2251,71 mm; larghezza 1322,83 mm; peso 42,64 kg.

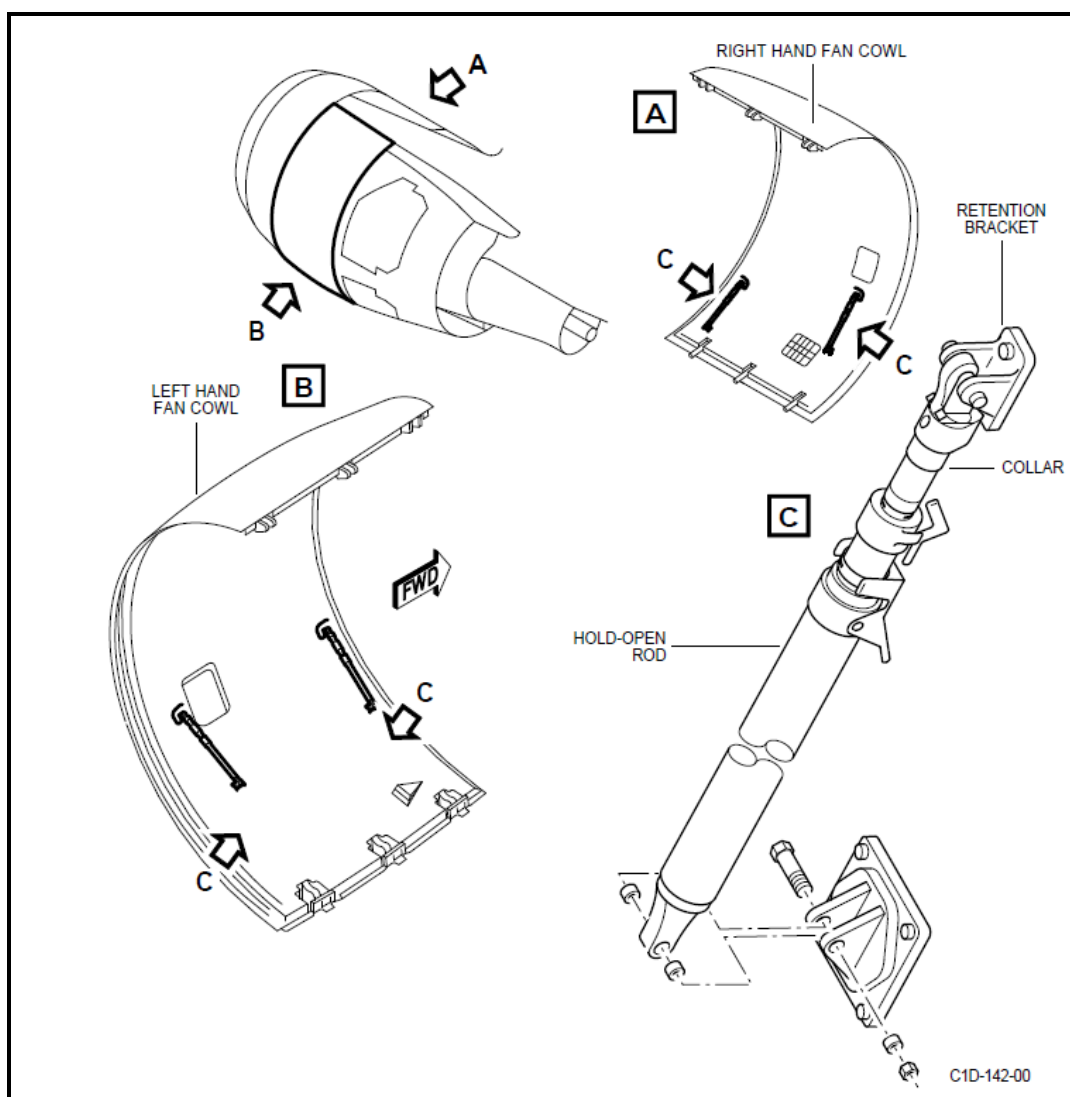


Figura 4: engine fan cowl door.



Foto 2: *latch* in posizione aperta (*left fan cowl door*).

I ganci di chiusura si trovano quindi sotto la gondola motore, ad una altezza da terra di circa 50 cm sulla *left fan cowl door*.

In relazione al sistema sopra descritto, così come confermato dalla analisi della manualistica del velivolo, non è presente, a bordo dei velivoli della famiglia A320, un avvisatore in cabina di mancata od incorretta chiusura delle cappottature motore.

Registrazione malfunzionamenti

Non sono stati registrati malfunzionamenti riferiti al *fan cowl* o al sistema di bloccaggio del medesimo. È stata registrata sull'ATL una anomalia nel funzionamento dell'interfono, che presentava un forte rumore di fondo in almeno due occasioni.

Come evidenziato dall'ATL e secondo le informazioni acquisite dall'ANSV in fase di sopralluogo operativo presso l'impresa preposta alla manutenzione, la tratta precedente l'evento, la quarta della giornata, da Corfù a Malpensa, si era conclusa con un atterraggio a Malpensa alle 14.07' e con il parcheggio presso la piazzola 110. L'equipaggio, giunto al termine del turno di servizio, riportava sull'ATL quanto segue: «LOUD BACKGROUND NOISE ON CABIN INTERPHONE AFTER ENG START, DISAPPEARING IN FLIGHT BUT BACK ON LANDING», segnalando come alla messa in moto dei motori fosse presente una forte interferenza in cuffia che, sebbene assente in volo, si ripresentava dopo l'atterraggio (figura 5).

ATA	FRM	DEFECT	No.
-			
LOUD BACKGROUND NOISE			
ON CABIN INTERPHONE AFTER			
ENG START DISAPPEARING IN			
FLIGHT BUT BACK ON LANDING			

Figura 5: annotazione sull'ATL relativa al rumore in interfono.

La normale programmazione dei voli prevedeva il successivo EOBT del velivolo G-EZTC alle 16.05' con un nuovo equipaggio per la tratta Milano Malpensa Lisbona.

Al fine di correggere l'avaria segnalata, il MOC dell'operatore aereo coinvolto nell'evento contattava l'impresa di manutenzione con cui lo stesso operatore aveva un contratto sulla base di Malpensa, che prevedeva sia la *night scheduled maintenance and defect rectification*, sia la *daytime on call assistance for defect rectification*. A seguito della chiamata pervenuta dal MOC, la predetta impresa di manutenzione, alle 14.20', inviava un proprio tecnico qualificato per effettuare gli interventi necessari.

Il giorno 11 agosto, ovvero il giorno precedente il volo dell'incidente, l'equipaggio che aveva volato sull'aeromobile G-EZTC e che avrebbe volato nuovamente sullo stesso il giorno successivo, aprendo la medesima voce, riportava sull'ATL la seguente annotazione «LOUD BACKGROUND NOISE ON CABIN INTERPHONE AFTER FIRST ENGINE START. DISAPPEARING INFLIGHT AND REOCCURRED ON LANDING».

Il MOC della compagnia aerea, anche in quella circostanza, aveva richiesto un intervento tecnico alla impresa preposta alla manutenzione. La richiesta di intervento era avvenuta ad operazioni di imbarco passeggeri già iniziate, per cui il tecnico qualificato intervenuto (il medesimo tecnico che sarebbe intervenuto anche il giorno successivo, cioè quello dell'incidente) puliva ed asciugava le prese interfoniche di servizio presenti sui due motori (foto 3) ed effettuava una prova di comunicazione, collegandosi in cuffia con il *cockpit* da entrambe le posizioni. Non riscontrando alcuna avaria chiudeva la voce sull'ATL.

Il giorno dell'evento in esame, prima dell'intervento tecnico, il manutentore aveva avuto modo di apprendere dall'equipaggio che l'interferenza era comparsa all'atto dell'avviamento del motore n. 1.



Foto 3: service interphone e fan cowl door.

Procedendo all'intervento veniva riscontrato un cablaggio non correttamente collegato alla presa. Tale cablaggio veniva scollegato dalla presa al fine di eliminare l'interferenza.

Il tecnico applicava la procedura prevista dalla MEL (MEL 23-40-04-a). L'intervento veniva quindi concluso e l'aeromobile rilasciato, riportando la seguente annotazione nella relativa pagina ATL: «SERVICE INTERPHONE JACK ON ENG 1 DEACTIVATED – A/C DISPATCH IAW [in accordance with] MEL 23-40-04 A CAT D ADW 1/4098143 RAISED» (figura 6).

LOW BACKGROUND NOISE	SERVICE INTERPHONE JACK ON ENG 1
ON CABIN INTERPHONE AFTER	DEACTIVATED - A/C DISPATCH IAW
ENG START DISAPPEARING IN	MEL 23-40-04 A CAT D
FLIGHT BUT BACK ON LANDING	ADW 1/4098143 RAISED

Figura 6: annotazione sull'ATL.


 A319/A320 MINIMUM EQUIPMENT LIST		MEL ITEMS 23 – COMMUNICATIONS 23-40 – Interphone	
23-40-04	Service Interphone Jack		
Applicable to: ALL			
23-40-04A			
Repair interval	Nbr installed	Nbr required	Placard
D	8	0	No
(o) One or more may be inoperative.			
<div style="text-align: center;"> _____ Reference(s) _____ </div>			
(o) Refer to OpsProc 23-40-04A Service Interphone Jack			

Figura 7: MEL di riferimento.

Il tecnico lasciava il velivolo intorno alle 15.00' dopo avere compilato l'ATL. Il nuovo equipaggio (quello che poi sarebbe stato coinvolto nell'incidente) arrivava al velivolo per la effettuazione della tratta successiva a lavorazione tecnica ormai terminata e quando il tecnico aveva già abbandonato il luogo dell'intervento.

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

L'evento ha avuto luogo in condizioni di luminosità diurna in orario pomeridiano.

Si riportano i seguenti METAR riferiti all'arco orario di interesse:

14:20 UTC LIMC 200 06 KT 170V230 9999 SCT 030 30/14 Q1015 NOSIG;

14:50 UTC LIMC 200 05 KT 140V250 9999 SCT 030 30/13 Q1015 NOSIG;

15:20 UTC LIMC 240 08 KT 9999 SCT 030 30/13 Q1015 NOSIG;

15:50 UTC LIMC 270 08 KT 240V300 9999 FEW 035 30/14 Q1015 NOSIG;

16:20 UTC LIMC 260 07 KT 230V300 9999 FEW 035 30/14 Q1014 NOSIG.

Come si evince dai riportati bollettini, al momento in cui è stato eseguito l'intervento manutentivo le condizioni di temperatura al suolo erano di circa 30 °C.

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

In questo paragrafo sono riportate le informazioni di maggiore interesse relative agli aiuti disponibili per la navigazione aerea e sul relativo stato di efficienza.

1.8.1. Aiuti alla navigazione aerea e all'atterraggio

L'aeroporto di Milano Malpensa è dotato di un sistema di sorveglianza per i movimenti di superficie che utilizza due SMR integrati da un sistema di multi-laterazione.

Il SMR rappresenta un ausilio significativo per:

- monitorare che gli aeromobili ed i veicoli sull'area di manovra operino in conformità alle autorizzazioni e alle istruzioni rilasciate;
- determinare che una pista sia libera prima di un atterraggio o di un decollo;
- fornire informazioni di traffico essenziale locale su o nelle vicinanze dell'area di manovra.

Mediante tale sistema, il personale del controllo del traffico aereo notava immediatamente la presenza di detriti sulla pista 35R dopo il decollo del G-EZTC e sulla pista 35L dopo l'atterraggio dello stesso. Infatti, dalla foto 4 è possibile osservare come una porzione della *fan cowl door*, separatasi durante la fase di decollo, sia presente tra il raccordo "CB" ed il raccordo "D".

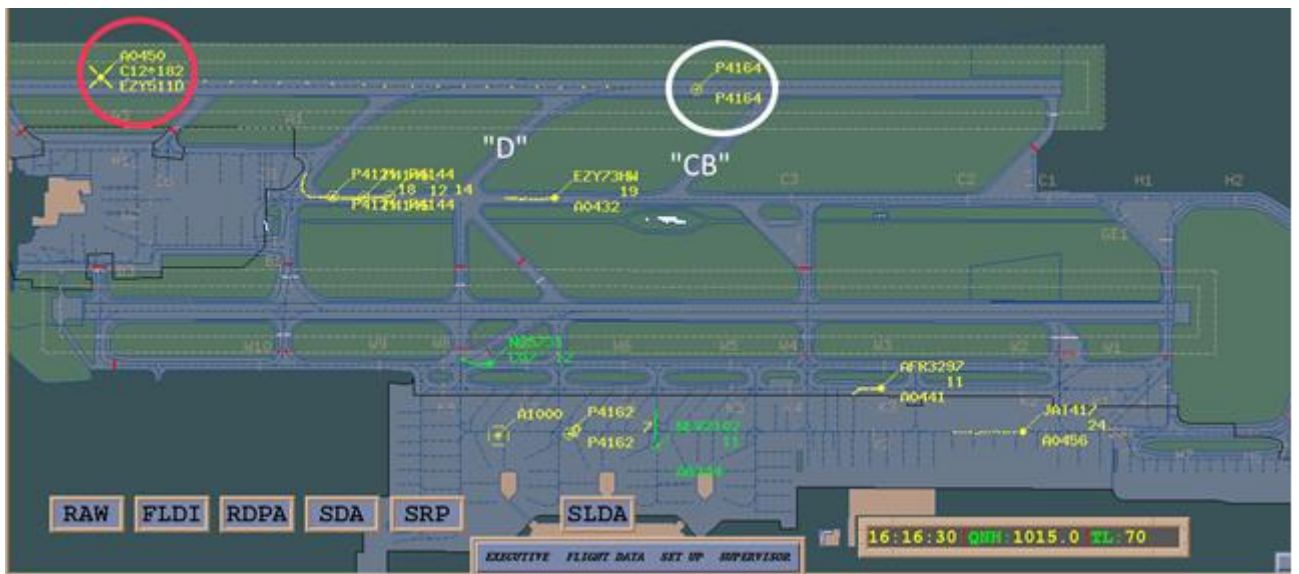


Foto 4: SMR, screen shot dopo il decollo del G-EZTC.

Dalla foto 5 è possibile invece notare come un'altra porzione della *fan cowl door*, separatasi in fase di atterraggio sulla pista 35L, sia presente in prossimità della intersezione "F".



Foto 5: SMR, *screen shot* dopo l'atterraggio del G-EZTC.

1.9. COMUNICAZIONI

In questo paragrafo sono riportate le informazioni di maggiore interesse relative ai mezzi disponibili per le comunicazioni e sul relativo stato di efficienza.

La qualità delle comunicazioni radio è sempre risultata chiara e non si sono registrate difficoltà di ricezione o trasmissione.

1.9.1. Servizio mobile

Il G-EZTC, operante il volo con nominativo radio EZY511D, si è sintonizzato sulla frequenza di Malpensa ATIS alle 15.44'04" sulla 121.625 MHz, ricevendo le informazioni "Lima Alpha" che riportavano: vento variabile 2 nodi, visibilità superiore a 10 chilometri e nuvolosità di tipo *scattered* a 3000 piedi, 30 °C di temperatura, con temperatura di rugiada a 14 °C, QNH di 1015 hectopascal.

Poi, nell'ordine, sono stati contattati: Malpensa Ground dalle 16.02'38" alle 16.09'26"; Malpensa TWR (119.000 MHz) dalle 16.09'55" alle 16.17'37"; Milano Radar (126.750 MHz) dalle 16.18'34" alle 16.20'13"; Milano Radar (125.625 MHz) dalle 16.21'18" alle 16.22'55"; Milano Radar (132.700 MHz) dalle 16.23'04" alle 16.29'03"; Malpensa TWR (128.350 MHz) dalle 16.29'23" fino al parcheggio.

Il volo EZY511D contattava Malpensa Ground per la fase di *push* e per l'avviamento dei motori. La richiesta di rullaggio avveniva alle 16.07'42".

In prossimità della *taxiway holding* “C3”, prendeva contatto con Malpensa TWR (119.000 MHz), che lo autorizzava a rullare sino al raccordo “CA” per la pista 35R.

Sulla medesima frequenza veniva rilasciata dalla TWR l’autorizzazione all’allineamento (16.13’09”) e al decollo (16.15’15”).

Sempre sulla citata frequenza TWR, alle 16.16’27”, avveniva anche la comunicazione con cui un equipaggio che si trovava al suolo (volo EZY73HW) rappresentava l’anomalia esistente sul G-EZTC appena decollato: «The colleague who are taking off on runway 35 right, you have an open engine cowl».

Una volta in volo, l’equipaggio del G-EZTC comunicava alla TWR l’intenzione di mantenere 3300 piedi per esaminare la situazione. Il volo veniva pertanto passato con Milano Radar (126.750 MHz), al quale il G-EZTC notificava l’intenzione di rientrare per l’atterraggio. Il volo pertanto veniva istruito a mantenere una prua di 170° e a mantenere 3000 piedi. Passato sulla frequenza successiva di Milano Radar (125.625 Mhz), l’equipaggio del G-EZTC dichiarava «PAN, PAN, PAN». Il volo veniva quindi passato sulla frequenza 132.700 di Milano Radar per l’avvicinamento ILS per pista 35L. Su tale frequenza aveva luogo l’istruzione a virare in base con una prua 260° a 15 NM dal campo e ad intercettare l’ILS su di una prua di 320°.

Alle 16.26’45” Malpensa Radar chiedeva al G-EZTC se avesse necessità di assistenza da parte dei Vigili del fuoco, ricevendo risposta negativa.

A 13 NM dal campo, alle 16.29’03”, il volo EZY511D veniva passato nuovamente con la TWR, sulla frequenza 128.350 MHz, per l’atterraggio, che avveniva alle 16.33’48”. Durante la fase di rientro al parcheggio, l’equipaggio di un altro velivolo al suolo comunicava alla TWR che dall’aereo appena atterrato si erano separati dei componenti.

1.9.2. Servizio fisso

Dall’ascolto delle registrazioni delle comunicazioni telefoniche intercorse tra Malpensa TWR e Milano Radar emerge la consapevolezza, da parte del controllore TWR, della presenza, evidenziata dal SMR, di oggetti estranei presenti sulla pista dopo il decollo per pista 35R e dopo l’atterraggio per pista 35L del G-EZTC; si rileva anche la celerità dei coordinamenti effettuati dagli enti del controllo del traffico aereo per la chiusura, inizialmente, della pista 35R, e successivamente anche della 35L, per la rimozione dei predetti oggetti e per la verifica dell’agibilità delle piste in questione.

1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni

Si riporta, di seguito, una sintesi delle comunicazioni avvenute sulla frequenza 119.00 (Malpensa TWR) tra l'equipaggio del velivolo G-EZTC, la TWR e l'equipaggio del velivolo al suolo che ha assistito all'evento durante la fase di decollo dello stesso G-EZTC.

In ordine cronologico, la prima informativa all'equipaggio di condotta circa l'anomalia nella configurazione del velivolo veniva fornita dall'equipaggio del velivolo operante il volo EZY73HW, che si trovava sulla via di rullaggio "C" tra la bretella "CB" e la bretella "D" (foto 6), dopo 14 secondi dall'involò del G-EZTC avvenuto alle 16.16'13".

Alle 16.15'14", la TWR autorizzava il volo EZY511D al decollo.

Alle 16.16'27", l'equipaggio del volo EZY73HW comunicava via radio la condizione di apertura del *fan cowl*: «The colleague who are taking off on runway 35 right, you have an open engine cowl.».



Foto 6: SMR, *screen shot* con posizione del EZY73HW.

Alle 16.16'36", la TWR, dopo aver ringraziato l'equipaggio del volo EZY73HW, chiedeva conferma al volo EZY511D se avesse copiato la comunicazione pervenuta via radio dall'altro equipaggio: «Roger, thank you for the report. EZY511D did you copy the report of the colleague?».

Inizialmente il comandante (PNF) del G-EZTC non comprendeva la comunicazione pervenuta e chiedeva che venisse ripetuta. Conseguentemente, alle 16.16'44", l'equipaggio del volo EZY73HW ripeteva la propria precedente comunicazione: «Your engine number 1 has an open engine cowl.».

Il comandante del G-EZTC, non avendo ancora compreso quello

che gli era stato comunicato, rispondeva: «Our engine number one has an open....?»; subito dopo riceveva la seguente risposta: «That's correct!»

Avendo ancora dei dubbi di comprensione del messaggio, il comandante del G-EZTC reiterava la richiesta di chiarimenti «Our engine number one has an open ...what?», ricevendo risposta affermativa.

A questo punto, il primo ufficiale del G-EZTC confermava al comandante, in una comunicazione all'interno del *cockpit*, che il motore aveva il *cowling* aperto.

In sostanza, all'equipaggio del G-EZTC sono occorsi circa 39 secondi per realizzare correttamente la condizione di apertura della cappottatura segnalata dall'equipaggio del velivolo al suolo.

Malpensa TWR, allertata dalla chiamata dell'equipaggio del volo EZY73HW e rilevando, tramite il SMR, la presenza di detriti sulla pista 35R utilizzata dal G-EZTC per il decollo, chiudeva prontamente la pista in questione, informando il gestore aeroportuale affinché procedesse alle verifiche del caso sulla predetta pista.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

L'aeroporto di Milano Malpensa (nominativo ICAO LIMC) dispone di due piste, la 35R/17L e la 35L/17R, orientate 348°/168°, aventi le seguenti dimensioni: 3920 m di lunghezza, 60 m di larghezza (figura 8).

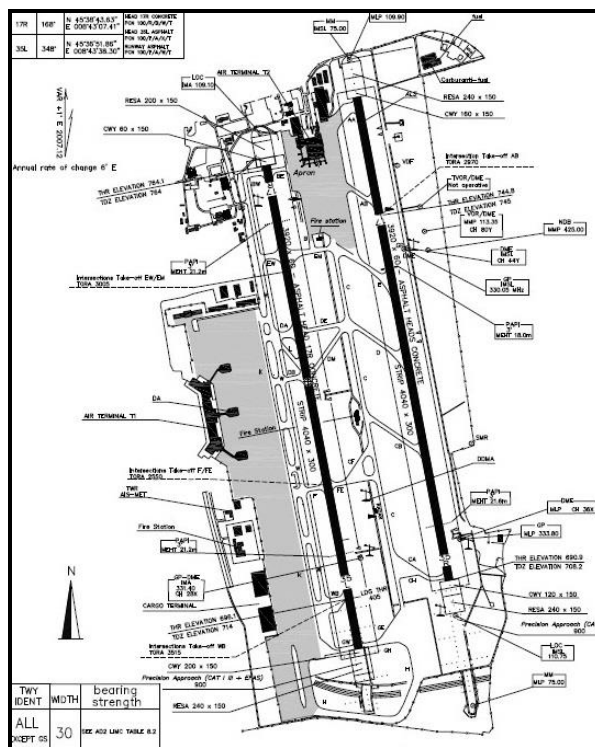


Figura 8: l'aeroporto di Milano Malpensa.

Il velivolo G-EZTC, al momento dell'intervento tecnico e prima del volo in cui è occorso l'incidente, era parcheggiato allo stand 110 (figura 9).



Figura 9: parcheggio 110, in prossimità del Terminal 2.

Il parcheggio 110 si trova a circa 50 m dall'ufficio tecnico della impresa che, per conto dell'operatore del G-EZTC, cura la manutenzione in loco; tale ufficio è situato presso il Terminal 2 (figura 10 e foto 6).

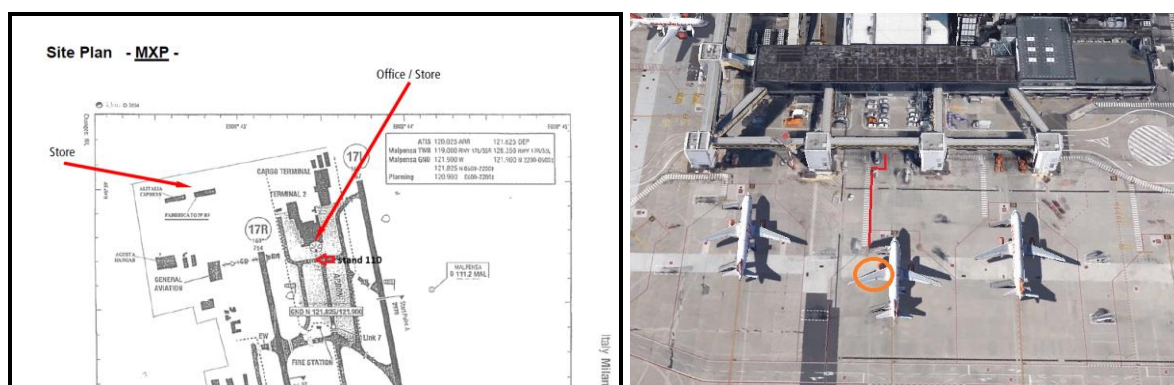


Figura 10, foto 6: posizione ufficio tecnico della impresa di manutenzione.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

In questo paragrafo sono riportate le informazioni di maggiore interesse relative agli apparati di registrazione presenti a bordo.

1.11.1. Generalità

Il FDR, con supporto di registrazione a stato solido, è di fabbricazione Honeywell, P/N 980-4700-042, S/N SSFDR-10918. Anche il CVR, con supporto di registrazione a stato solido, è di fabbricazione Honeywell, P/N 980-6022-001, S/N CVR 120-12776.

1.11.2. Stato di rinvenimento

FDR e CVR sono stati sbarcati dopo l'evento e prelevati all'atto del sopralluogo effettuato dall'ANSV. I dati contenuti nei due predetti apparati sono stati scaricati e analizzati presso i laboratori tecnologici dell'ANSV il giorno 14 agosto 2013. Le informazioni acquisite sono state utili per definire alcuni aspetti dell'evento occorso.

1.11.3. Dati scaricati

L'esame dei dati estratti dal FDR ha permesso di acquisire le seguenti informazioni:

- massa del velivolo al decollo 68.600 kg;
- la velocità massima raggiunta dall'aeromobile durante il volo è stata di 230 nodi IAS;
- la quota massima raggiunta dall'aeromobile durante il volo è stata di 3300 piedi;
- dopo il decollo, avvenuto in configurazione “CONFIG 1”, è stato retratto il carrello e sono stati retratti i flap;
- l'atterraggio è avvenuto in configurazione “FLAP FULL” e la decelerazione è stata effettuata con l'impiego di “MAX *thrust reverse*” su entrambi i motori;
- l'autopilota è stato utilizzato nelle fasi della SID, vettoramento radar ed avvicinamento;
- massa del velivolo all'atterraggio 67.800 kg.

1.11.4. Trascrizione del CVR

Grazie alle registrazioni del CVR è stato possibile ricostruire la sequenza degli eventi nell'arco temporale compreso tra le 15.37' con l'equipaggio intento alla preparazione del volo ed il momento in cui lo stesso sbarca dopo l'atterraggio.

Alle 15.43', il comandante (che poco prima aveva effettuato i controlli esterni dell'aeromobile), il primo ufficiale e la *cabin manager* consultavano l'ATL, che riportava la voce relativa all'inoperatività del *service interphone jack on engine 1*. Il comandante, in tale circostanza, lamentava la difficoltà di comprendere la scrittura e non comprendeva esattamente se l'annotazione di inoperatività fosse riferita al "*service interphone jack on engine 1*" oppure al "*service interphone emergency*". Il dubbio non veniva comunque chiarito.

Alle 16.01' il comandante comunicava al primo ufficiale di avere effettuato attività fisica per due ore prima di iniziare il servizio e di essere sostanzialmente a digiuno dal mattino, avendo mangiato solamente una *brioche*.

Alle 16.02'36" il comandante chiedeva a Malpensa Ground la autorizzazione al *push* dal parcheggio 110.

Alle 16.03' veniva avviato dal primo ufficiale il primo motore (motore n. 2).

Alle 16.03'52" iniziava la manovra di *power push*, che, dopo l'avviamento del motore sinistro alle 16.05'41", terminava alle 16.06'38" con lo scollegamento del *ground crew* posizionato a destra del velivolo.

Alle 16.07'44" il comandante richiedeva le istruzioni al rullaggio.

Alle 16.13'34" l'equipaggio di condotta riceveva la comunicazione da parte della *cabin manager* circa la condizione di sicurezza della cabina per il decollo.

Alle 16.15'14" Malpensa TWR autorizzava il volo EZY511D al decollo.

La corsa di decollo avveniva in assenza di indicazioni di anomalia.

Alle 16.16'27" l'equipaggio al suolo del velivolo operante il volo EZY73HW comunicava, via radio, la condizione di apertura del *fan cowl*. Seguivano altre comunicazioni terra-bordo-terra, già riportate nel precedente paragrafo 1.9.3, in quanto registrate non solo dal CVR, ma anche dai competenti enti di controllo del traffico aereo.

Alle 16.17'06" (decollo +53") il comandante, dopo alcune difficoltà nella interpretazione delle comunicazioni via radio, realizzava la situazione di *cowling open*, confermata dal primo ufficiale. Quasi contestualmente, l'assistente di volo n. 2 comunicava al comandante, via interfono (*emergency call*), che i passeggeri avevano notato il distacco di un pannello (*panel*) di colore verde, che sembrava appoggiato sulla semiala sinistra. La chiamata

risultava molto lunga ed il comandante era costretto a chiedere di terminare la comunicazione e di richiamare successivamente, al fine di potersi concentrare nella gestione della cabina di pilotaggio.

Contemporaneamente, la *cabin manager*, che non era riuscita a stabilire il contatto con la cabina di pilotaggio, faceva un annuncio, in italiano ed in inglese, in *public address*, per tranquillizzare i passeggeri, invitandoli a rimanere seduti con le cinture allacciate.

Il primo ufficiale (PF), alle 16.17'13" (decollo + 60"), livellava il velivolo a 3300 piedi, mentre il comandante era impegnato nella comunicazione con l'assistente di volo. Il primo ufficiale comunicava al controllo del traffico che avrebbero mantenuto tale quota per valutare la situazione.

Alle 16.19'30" la situazione per il comandante continuava a non essere del tutto chiara, tanto da affermare «I don't know what the problem is».

Alle 16.19'52" un assistente di volo confermava la presenza di un pannello di colore verde posizionato sopra il motore.

A questo punto il comandante decideva di rientrare all'aeroporto di partenza. La capo cabina veniva quindi chiamata nel *cockpit* e nell'ambito del NITS *briefing* effettuato dallo stesso comandante veniva confermata la necessità di rientrare, con un atterraggio precauzionale che avrebbe avuto luogo nell'arco di 5 minuti.

Il primo ufficiale, ottenuta l'autorizzazione dal comandante, chiamava il competente ente del controllo del traffico aereo dichiarando «PAN, PAN, PAN». Lo stesso primo ufficiale dava lettura al comandante della *check list* per l'*overweight landing* come da QRH.

Alle 16.24'20", la capo cabina, che aveva effettuato una fotografia del motore di sinistra, entrava nuovamente in *cockpit*, mostrando la foto al comandante.

In fase di avvicinamento il comandante prendeva definitivamente il controllo del velivolo per effettuare l'atterraggio.

Alle 16.26'45" il velivolo veniva configurato con i flap a 1 e in questa fase l'equipaggio monitorava il sistema per verificare l'eventuale insorgenza di interferenze con il *cowling*.

Alle 16.27'25" il controllo del traffico aereo chiedeva conferma all'equipaggio del G-EZTC se avesse necessità, in atterraggio, della presenza dei Vigili del fuoco. Dopo essersi consultato con il comandante, il primo ufficiale rispondeva negativamente.

Alle 16.29'35" il G-EZTC veniva autorizzato all'atterraggio.

Alle 16.30'24" venivano portati i flap a 2.

Alle 16.31'28" veniva abbassato il carrello.

Alle 16.31'49" venivano portati i flap a 3.

Alle 16.31'53" i flap venivano abbassati in posizione *full*.

Alle 16.33'38" avveniva l'atterraggio. Per decelerare veniva applicato *max reverse thrust*.

Durante il rullaggio il comandante commentava la comparsa del messaggio ECAM "*engine fire loop B fault*".

Complessivamente la durata del volo è stata di circa 18 minuti.

Una volta al parcheggio, con i motori ormai spenti, una assistente di volo, parlando con il comandante, commentava come i danneggiamenti della carenatura risultassero essersi ulteriormente aggravati rispetto alla situazione rilevata durante il volo.

1.12. INFORMAZIONI SUL VELIVOLO E SUL LUOGO DELL'EVENTO

In questo paragrafo sono riportate le informazioni acquisite dall'esame del relitto e del luogo dell'evento.

1.12.1. Luogo dell'evento

L'evento è occorso sull'aeroporto di Milano Malpensa ed il distacco dei componenti della cappottatura motore ha interessato sia la pista 35R (in fase di decollo), sia la pista 35L (in fase di atterraggio).

1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami

Come evidenziato dalla rappresentazione del SMR (foto 4) una porzione della *fan cowl door* si è separata durante la fase di decollo, rimanendo sulla pista 35R.

Come altresì evidenziato sempre dalla rappresentazione del SMR (foto 5), un'altra porzione della *fan cowl door* si è separata in fase di atterraggio, rimanendo sulla pista 35L.

Le parti separatesi sono state recuperate e messe nella disponibilità dell'ANSV.



Foto 7: *fan cowl* smontate dal motore (parte destra).



Foto 8: *fan cowl* smontate dal motore (parte sinistra).

1.12.3. Esame del velivolo

Dalla analisi dei componenti di bloccaggio recuperati (particolari in figura 11) non si evidenziano segni di cedimento o malfunzionamento meccanico di uno o più dei medesimi,

a seguito dei quali si sarebbe potuta verificare l'apertura accidentale della cappottatura (foto 9, 10, 11, 12, 13).

È stato riscontrato un certo deterioramento, imputabile all'utilizzazione, della verniciatura gialla sui lati delle maniglie di bloccaggio (foto 14). Tale colorazione è studiata per favorire la visualizzazione, da parte di un osservatore (tecnico o pilota), di una condizione di apertura delle medesime.

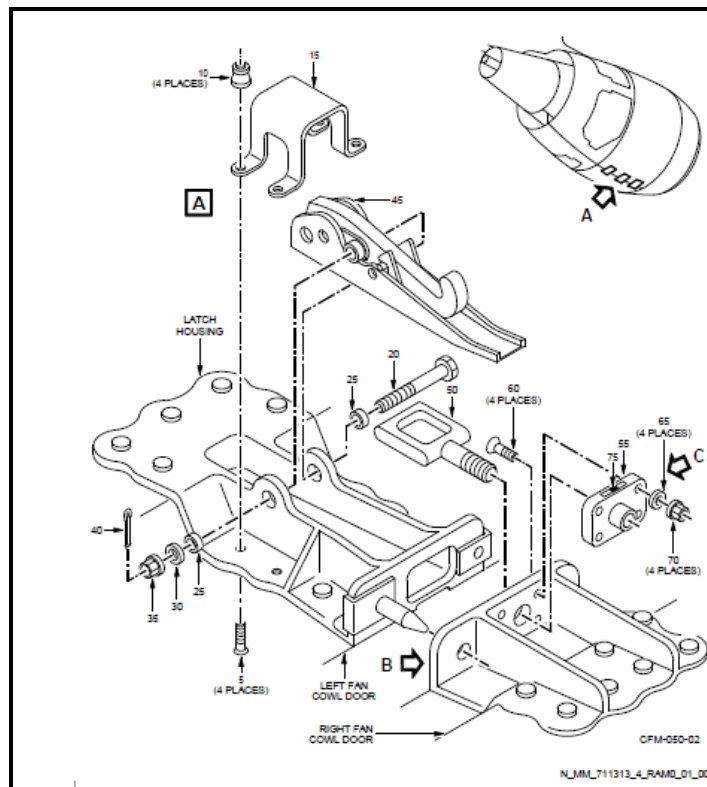


Figura 11: sistema di bloccaggio (*latch and eye bolt*) della cappottatura motore.

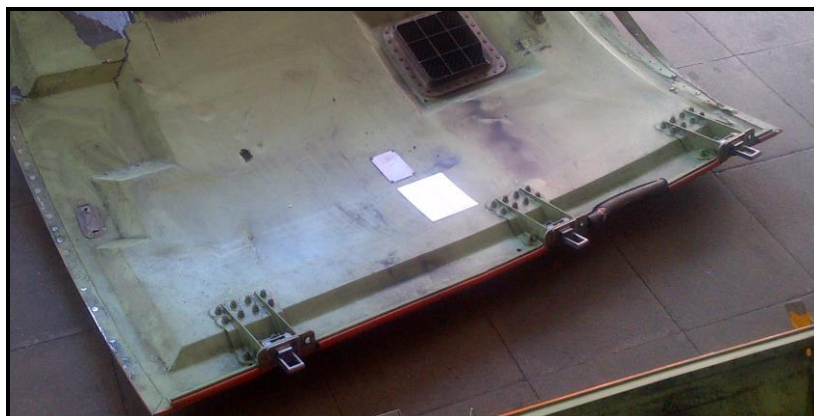


Foto 9: particolare cappottatura destra (*eye bolt*).



Foto 10: particolare cappottatura destra (*eye bolt*).

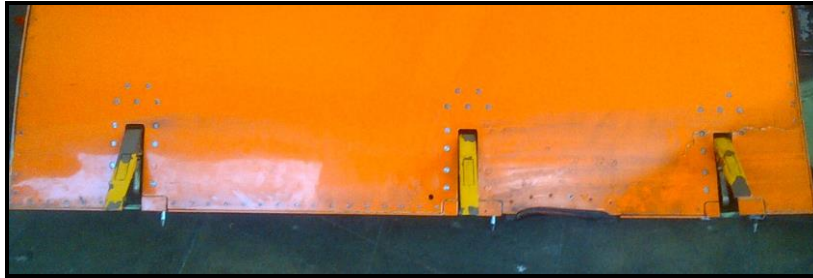


Foto 11: particolare cappottatura sinistra (*latch*).



Foto 12: particolare cappottatura sinistra (*latch*).



Foto 13: particolare cappottatura sinistra (*latch*).

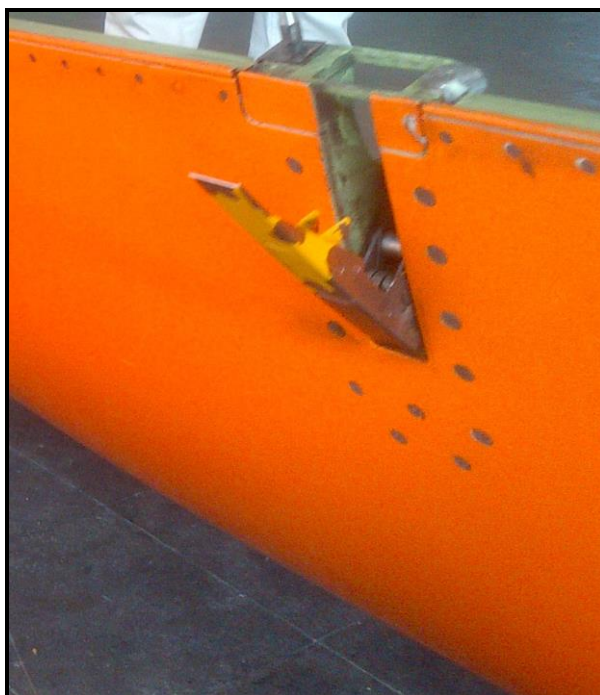


Foto 14: particolare leva di bloccaggio per la chiusura della cappottatura motore.

Di seguito i danni rilevati: danneggiamenti multipli (44) in fusoliera; danneggiamenti a 10 finestrini passeggeri; danneggiamento del *pylon cantilever* motore sinistro; danneggiamenti *slat*, estradosso e *spoiler* 2 e 3 della semiala sinistra; danneggiamenti alla radice del bordo di attacco dello stabilizzatore verticale; danneggiamenti all'*air inlet cowl*, al *thrust reverser* e al cablaggio del sensore rilevamento incendio (*loop B*).



Foto 15: danni alla fusoliera.



Foto 16: danneggiamenti sullo *slat*.



Foto 17: danneggiamenti sullo stabilizzatore verticale.

1.12.4. Distacco della cappottatura del motore di sinistra

Sulla base delle testimonianze acquisite dall'ANSV è stato possibile stabilire che la separazione della porzione esterna (*outboard*) del *fan cowl door* è avvenuta in fase di decollo. La foto scattata in volo dalla capo cabina evidenzia che una parte della *fan cowl door* esterna è appoggiata sul *pylon*, mentre la parte interna (*inboard*) risulta ancora presente nella propria sede (foto 18).

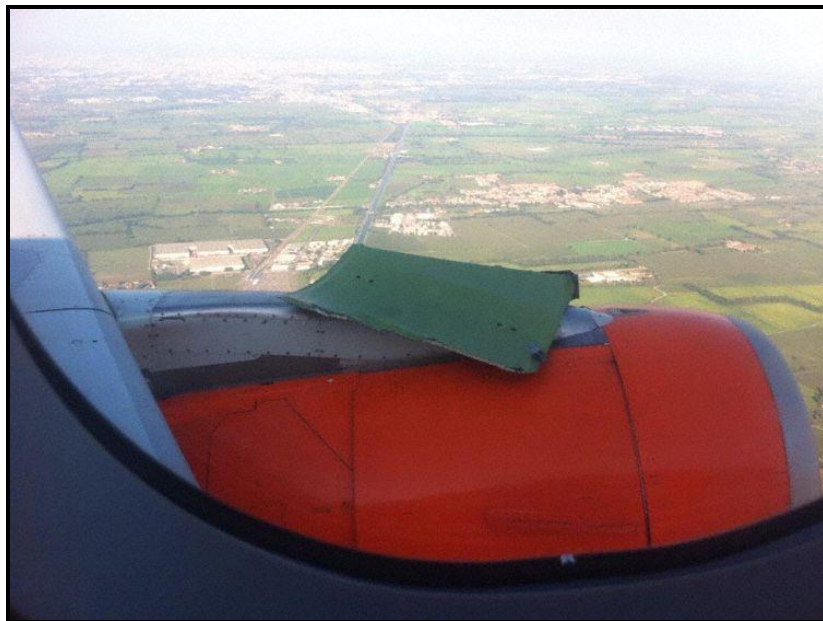


Foto 18: foto scattata dall'equipaggio di cabina durante il volo.

Dopo l'atterraggio è avvenuto il distacco della porzione di cappottatura interna (*inboard right cowl*) del motore sinistro (foto 19).

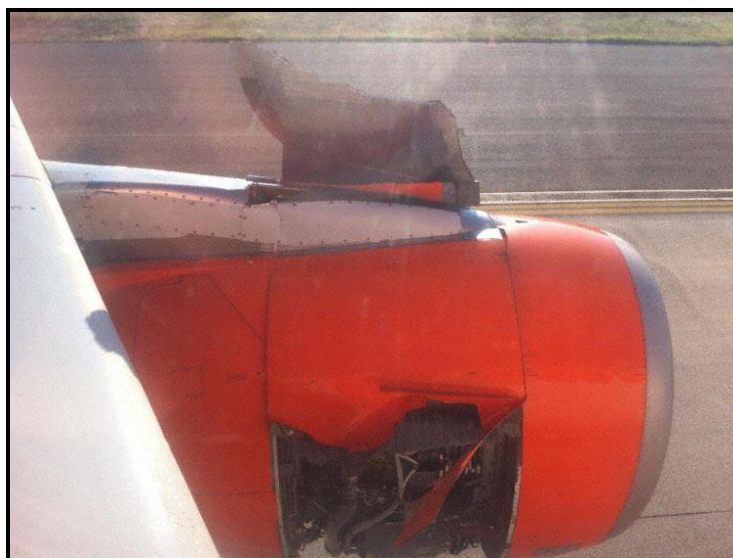


Foto 19: foto scattata dopo l'atterraggio.

1.12.5. Avarie connesse con l'evento

Dopo l'atterraggio è stata segnalata l'avaria al sistema rilevamento incendio (*loop B*) motore n° 1 con l'avviso sull'ECAM di "*engine fire loop B fault*"; l'avaria è verosimilmente imputabile all'interferenza di parti della cappottatura, che hanno danneggiato i circuiti dei sensori di rilevamento incendio/surriscaldamento.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

Non sono emerse evidenze di natura medica e patologica che possano avere influito direttamente sull'accadimento dell'evento.

In questa sede ci si limita a richiamare quanto dichiarato dal comandante al primo ufficiale, cioè che aveva effettuato attività fisica per due ore prima di iniziare il servizio e che era sostanzialmente a digiuno dal mattino, essendosi limitato a mangiare una *brioche*.

1.14. INCENDIO

Non pertinente.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

Non pertinente.

Ci si limita tuttavia a riportare in questa sede che il distacco delle cappottature motore ha immediatamente generato uno stato di agitazione tra i passeggeri, mantenuto, però, sotto controllo, da parte dell'equipaggio di cabina.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Dalla indagine effettuata sui componenti recuperati non emergono evidenze di un cedimento strutturale del sistema di bloccaggio.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

1.17.1. Operatore aereo

L'operatore del velivolo in questione è una compagnia britannica con una flotta di oltre 200 velivoli della famiglia Airbus 320. Impiega oltre 8000 persone, di cui circa 2000 piloti e 4500 assistenti di volo, su rotte che interessano circa 30 Stati.

L'operatore, a seguito di un evento simile che aveva però interessato entrambi i motori (V2500) occorso ad un Airbus 319 di altro operatore, ad Heathrow, il 23 maggio 2013, aveva messo in atto, a fini di prevenzione, azioni di informazione e didattiche sia in ambito di operazioni di volo, sia in ambito manutentivo.



Foto 20: estratto di articolo apparso sulla pubblicazione interna di compagnia (luglio 2013).

Agli equipaggi è stato evidenziato, proprio a seguito del citato evento di Heathrow, che nel caso di apertura/chiusura delle cappottature devono essere riportate sull'ATL specifiche annotazioni, al fine di richiamare l'attenzione dell'equipaggio sulla avvenuta

apertura/chiusura delle cappottature. La procedura (*subtask*) di annotare sull'ATL la chiusura della cappottatura, finalizzata alla prevenzione del fenomeno della perdita del *fan cowl*, al momento infatti non era presente sulla manualistica tecnica Airbus (AMM) e risultava pertanto come una iniziativa dell'operatore¹.

In particolare, il 31 maggio 2013 l'operatore ha diramato l'informativa NTC (*Notices to Crew*) 104-1, indirizzata a più strutture interne, tra cui *Flight Operation* e *Training Operation*, avente come riferimento l'*Operation Manual*, limitatamente alla parte B 2.3.5.2 (*Exterior Walk-Around*). L'introduzione alla predetta informativa precisa quanto segue: «easyJet Engineering have reviewed the procedures concerning the opening and closing of Fan Cowl Doors following a recent event at LHR involving an Airbus aircraft. The AAIB have confirmed the event was caused by the loss of Fan Cowl Doors.».

Lo stesso documento fornisce poi le seguenti istruzioni operative: «Current OM B guidance is still valid; a check of the Fan Cowl Door latches is required on every exterior inspection to confirm them as closed/latched. Engineering have revised the procedures for the wording in the Aircraft Technical Logbook if the opening/closing of the Fan Cowl doors has occurred. a) If the fan cowls of BOTH engines were opened: an independent inspection must be carried-out after closure, to confirm the correct closure and latching of fan cowls of both engines. (expect to see 2 entries in the Aircraft Technical Logbook). b) If only ONE engine's fan cowls are opened: a tech log entry must be made after closure stating "fan cowls closed and correctly latched"».

Seguono nella informativa delle indicazioni aggiuntive che rimandano ad uno specifico video inerente le modalità di effettuazione di una "*exterior inspection/Walk-Around*".

Dell'apertura delle cappottature motore si parla anche nell'*easyJet Technical Procedures Manual* (eTPM), documento 06-09 "*Independent Inspections/Duplicate Inspections (Detection and Rectification of Maintenance Errors)*" dell'1 agosto 2013, che è finalizzato a stabilire procedure per permettere l'individuazione e la correzione di eventuali errori in ambito manutentivo, che, se non individuati e corretti, potrebbero incidere negativamente sulla efficienza del velivolo o sulla sicurezza del volo. Nel documento in questione viene specificato come l'individuazione dell'errore sia assicurata dalla tecnica della ispezione indipendente, le cui modalità di effettuazione vengono illustrate nel dettaglio del documento

¹ I *subtask* 71-13-00-970-050-A («Make a record in the aircraft logbook that the Fan Cowl Doors have been opened») e 71-13-00-970-052-A («Make a record in the aircraft logbook that the Fan Cowl Doors have been closed») per velivoli motorizzati CFM sono stati introdotti nell'AMM nel 2014.

stesso. In particolare, viene precisato che, nel caso di apertura delle cappottature del *fan* di entrambi i motori, sia necessaria una ispezione indipendente, mentre, nel caso di apertura delle cappottature di un solo motore, sia necessario riportare nell'ATL la voce "*fan cowls closed and correctly latched*".

Anche in un altro documento dell'operatore, il n. 138 del 31 maggio 2013, dal titolo "*easyJet Routine Engineering Technical Instruction*", avente per oggetto "*Fan Cowl Door Loss After Take Off*", si parla della problematica in esame, ribadendo ai tecnici l'importanza della corretta chiusura dei *latch* delle cappottature dei *fan* («Strictly adhere to AMM task 71-13-00-410-040-B for proper closing and latching of fan cowls») e richiamando l'attenzione sulle nuove procedure adottate dall'operatore stesso per la chiusura delle cappottature. In particolare, viene ribadito che nel caso in cui fossero state aperte le cappottature del *fan* di entrambi i motori, sarebbe stata necessaria una ispezione indipendente, mentre, nel caso dell'apertura delle cappottature di un solo motore, sarebbe stato necessario riportare sull'ATL la voce "*fan cowls closed and correctly latched*". La procedura di annotare sull'ATL l'apertura e la chiusura della cappottatura, finalizzata alla prevenzione del fenomeno della perdita del *fan cowl* al momento, infatti, non era presente sulla manualistica tecnica Airbus (AMM).

1.17.2. Impresa che ha effettuato la manutenzione al G-EZTC sull'aeroporto di Milano Malpensa

L'impresa Part 145 che ha effettuato l'intervento manutentivo il giorno dell'incidente è stata certificata ad effettuare la manutenzione di aeromobili dalla Autorità dell'aviazione civile tedesca (LBA), in data 8 settembre 2010 e successive revisioni, in accordo alla Sezione A, Annesso II (Part 145), del regolamento CE n. 2042/2003. In tale contesto, per quanto concerne la famiglia dei velivoli Airbus A320, la stessa impresa è stata autorizzata ad effettuare la *line maintenance*.

L'impresa in questione, sulla base di Milano Malpensa, garantiva sia la "*night scheduled maintenance and defect rectification*", sia la "*daytime on call assistance for defect rectification*".

Al personale dell'impresa in questione era stata inviata, tramite il sistema di comunicazione informatico interno, la "*easyJet engineering Network Instruction 2013/04*" del 31 maggio 2013, avente ad oggetto "*Maintenance recording for fan cowl closure*", nella quale venivano ribadite le raccomandazioni e le istruzioni contenute nei documenti dell'operatore già citati

in precedenza. In particolare, si ribadiva quanto segue: «Strictly adhere to AMM task 71-13-00-410-040 B for proper closing and latching of fan cowls. [omissis] If only ONE engine's fan cowls are opened: a tech log entry must be made after closure stating "fan cowls closed and correctly latched"».

Nella *safety policy* dell'impresa in questione, così come dedotto dall'esame del relativo MOE, era previsto che la documentazione tecnica di interesse per il personale dovesse essere resa disponibile allo stesso attraverso varie modalità (ad esempio, documentazione cartacea, CD-Rom, Intranet, Internet). Non erano tuttavia specificate nelle procedure le modalità di utilizzo della documentazione nel corso dell'attività di manutenzione.

Il giorno 12 agosto 2013, nell'arco orario compreso tra le 12.00' e le 15.30' erano presenti 4 tecnici certificati Part 66 Cat B, di cui due Cat B su A320 e due Cat B su altri velivoli. In tale arco orario non era prevista la *line maintenance*. Uno dei due tecnici Cat B A320 era impegnato nell'attività di *trouble shooting* di un A319 (marche G-EZDB) del medesimo operatore, supportato dal tecnico che poi avrebbe effettuato l'intervento sul G-EZTC.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

1.18.1. Testimonianze

Comandante

Il comandante del velivolo ha dichiarato che, una volta giunto all'aeromobile, ha effettuato il giro esterno, controllando, peraltro, che le superfici delle cappottature dei motori fossero allineate e non vi fossero sporgenze, perdite o ganci aperti.

Ha riportato, una volta salito a bordo, di essersi consultato con il primo ufficiale, commentando come avesse incontrato difficoltà a comprendere, in considerazione della grafia poco chiara, il contenuto della annotazione relativa all'intervento manutentivo presente sull'ATL.

Il comandante ha riportato che subito dopo il decollo ha ricevuto una comunicazione via radio dall'equipaggio di un velivolo al suolo, che segnalava sul G-EZTC la presenza di qualcosa di aperto, senza però comprendere esattamente la natura del problema segnalato; contestualmente riceveva una chiamata dall'assistente di volo capo cabina, che invitava però a restare in attesa, in quanto impegnato con le comunicazioni radio con gli enti del controllo del traffico aereo. Il comandante ha riferito di avere poi chiamato la citata capo cabina, dopo aver deciso di rientrare a Malpensa; in tale circostanza, la capo cabina mostrava allo stesso

comandante una foto del pannello (*panel*) aperto posizionato sopra il motore. Veniva a questo punto effettuata la *check-list* per l'avvicinamento *overweight*. Il comandante ha riportato di non avere mai sentito vibrazioni o rumori anomali. Il *briefing* con l'equipaggio (NITS) specificava l'intenzione di eseguire un atterraggio precauzionale, dichiarando «PAN, PAN, PAN» per poter atterrare celermente.

Il comandante ha riportato di non avere considerato altre opzioni, dal momento che riteneva di avere chiara quale fosse la situazione. Il primo ufficiale era inizialmente *pilot flying*, ma successivamente prendeva il controllo del velivolo lo stesso comandante, che effettuava anche l'atterraggio. Il comandante ha riferito di avere inizialmente preso in considerazione l'opportunità o meno di utilizzare il *thrust reverser*, optando alla fine per l'utilizzo del *max reverse thrust* su entrambi i motori. Il comandante, al riguardo, ha precisato che, venendosi a trovare nuovamente in una simile condizione, considererebbe l'utilizzo di un solo *reverse*.

Alla richiesta di come avesse interpretato la voce sull'ATL, ha risposto che soltanto a posteriori avrebbe potuto ritenere che qualcuno avesse aperto le cappottature, dal momento che non c'era alcuna espressa indicazione di apertura o di chiusura delle stesse. Il comandante ha affermato che nell'ipotesi di apertura/chiusura delle cappottature si sarebbe aspettato di trovare nell'ATL la voce relativa prevista dalla documentazione di compagnia. Il comandante ha ricordato di avere discusso con il primo ufficiale la voce sull'ATL relativa alla disattivazione dell'interfono di servizio.

Il comandante ricordava infine che quando era arrivato all'aereo non era presente alcun tecnico.

Primo ufficiale

Il primo ufficiale ha confermato quanto riferito dal comandante.

Egli ha anche aggiunto di avere udito un insolito rumore in cabina passeggeri intorno ai 500-700 piedi ed una comunicazione radio a proposito di un "*cowling open*", senza però avere compreso a chi fosse indirizzata tale comunicazione. Alla chiamata della assistente di volo capo cabina il primo ufficiale realizzava che la citata chiamata radio era rivolta al G-EZTC. Il primo ufficiale ha anche riferito che ad una precisa richiesta dell'ente del controllo del traffico aereo relativa alla presenza dei Vigili del fuoco al momento dell'atterraggio, il comandante rappresentava di non ravvederne la necessità.

Il primo ufficiale ha precisato che, alla luce di quanto accaduto, qualora si fosse trovato nuovamente in condizioni simili, prima del volo avrebbe consultato la MEL per verificare l'implicazione della voce relativa all'interfono; sempre nell'ipotesi di trovarsi nuovamente

in una situazione del genere, ha anche affermato che in fase di atterraggio avrebbe richiesto precauzionalmente la presenza dei Vigili del fuoco.

Assistenti di volo

Dalle dichiarazioni rilasciate dagli assistenti di volo si apprende che in cabina passeggeri le assistenti di volo n. 2 e n. 3 avevano udito un forte colpo al momento della rotazione del velivolo. La capo cabina e l'assistente n. 4, pur non sentendo il rumore, avevano però notato l'agitazione dei passeggeri ed in particolare di quelli seduti in prossimità dell'uscita di emergenza alare sinistra, che gridavano e agitavano le mani indicando la semiala sinistra. Una passeggera, in particolare, si era alzata ed aveva raggiunto il *galley*: l'assistente n. 4 la riaccompagnava al posto, facendosi spiegare la natura del problema, consistente nel distacco di un pannello (*panel*) dalla semiala sinistra.

L'equipaggio di cabina ha riportato che l'assistente di volo n. 2 aveva comunicato, via interfono, con *emergency call*, al comandante, che i passeggeri avevano notato l'apertura di un pannello, che si trovava appoggiato sulla semiala sinistra, mentre la capo cabina, che non aveva ottenuto risposta alla chiamata diretta alla cabina di pilotaggio, aveva proceduto ad effettuare un annuncio, in italiano ed in inglese, in *public address*, invitando i passeggeri a rimanere seduti con le cinture allacciate. La stessa confermava di aver mostrato una fotografia del motore lato sinistro al comandante, dalla quale si poteva notare la presenza di un pannello aperto.

Le assistenti di volo n. 2 e n. 3 riferivano di avere sentito in atterraggio la stessa tipologia di rumore sentita durante il decollo.

L'equipaggio di cabina ha infine riferito la testimonianza di un passeggero, che, durante il decollo, aveva notato la cappottatura del motore lato sinistro vibrare vistosamente, ma di non avere fatto in tempo ad avvisare di ciò un assistente di volo.

Tecnico manutentore

Il tecnico ha riferito che il giorno 11 agosto l'equipaggio che aveva volato sull'aeromobile G-EZTC aveva riportato sull'ATL l'annotazione «LOUD BACKGROUND NOISE ON CABIN INTERPHONE AFTER FIRST ENGINE START. DISAPPEARING INFLIGHT AND REOCCURRED ON LANDING». Il MOC della compagnia aerea gli aveva quindi chiesto di intervenire per rimuovere la criticità. Essendo le operazioni di imbarco già iniziate, egli si era pertanto limitato a pulire e ad asciugare le prese interfoniche di servizio presenti sui due motori, oltre che ad effettuare una prova di comunicazione collegandosi in

cuffia con l'equipaggio in *cockpit* da entrambe le posizioni. Non riscontrando l'avaria, aveva chiuso la voce sull'ATL.

Il tecnico ha poi riferito che, il giorno 12 agosto, lo stesso equipaggio che aveva aperto la voce sull'ATL il giorno precedente, aveva riportato sul medesimo ATL la voce «LOUD BACKGROUND NOISE ON CABIN INTERPHONE AFTER ENG START, DISAPPEARING IN FLIGHT BUT BACK ON LANDING», segnalando che alla messa in moto dei motori era presente una forte interferenza in cuffia che, sebbene assente in volo, si ripresentava dopo l'atterraggio.

Conseguentemente incaricato di effettuare un ulteriore intervento manutentivo, il tecnico, giunto nei pressi dell'aeromobile G-EZTC, incontrava il comandante che aveva effettuato le tratte precedenti, che stava scendendo dal velivolo. A seguito del colloquio intercorso tra i due, il tecnico apprendeva che il disturbo in interfono si era presentato solo nel corso delle fasi al suolo dell'ultima tratta e non nelle due tratte precedenti. Sempre dal comandante il tecnico apprendeva che l'interferenza era comparsa all'atto dell'avviamento del motore sinistro (motore n. 1). A seguito di tale indicazione, il tecnico si concentrava quindi sulla presa dell'interfono di servizio presente sul motore sinistro ed al fine di risolvere l'anomalia si accingeva a disattivarla. Con l'intenzione di accedere alla sede della presa, istintivamente procedeva a sbloccare la cappottatura del *fan* del motore sinistro, sollevando il pannello posto sul lato destro del motore.

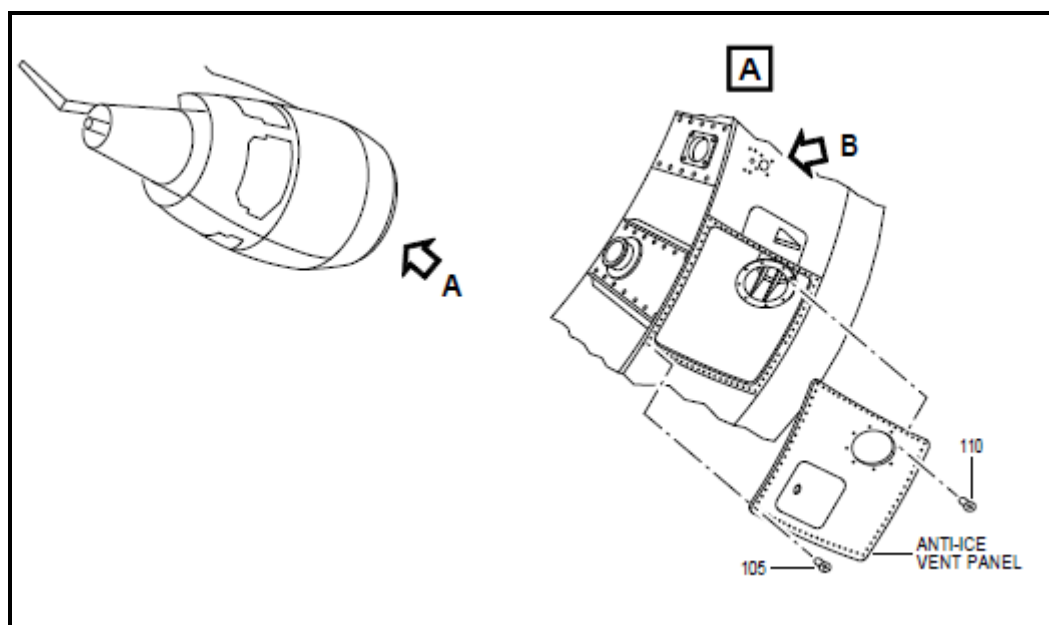


Figura 12: particolare delle modalità di accesso al *service interphone*.

Verificata l'impossibilità di accesso secondo tale procedura, il tecnico richiudeva il pannello e, senza bloccarlo, chiamava telefonicamente un collega per farsi fornire le istruzioni del caso. Il collega forniva i chiarimenti richiesti in ordine alle modalità di accesso alla presa, permettendo così al tecnico di guadagnare l'area di lavoro dalla parte esterna della gondola motore (*air intake cowl*). Durante l'intervento veniva riscontrato un cablaggio non correttamente collegato alla presa. Tale cablaggio veniva isolato, procedendo così all'esclusione della presa al fine di eliminare l'interferenza. Il tecnico si recava quindi presso il proprio ufficio tecnico, distante circa 50 m dal parcheggio 110 dove si trovava il G-EZTC, per consultare la documentazione di pertinenza.

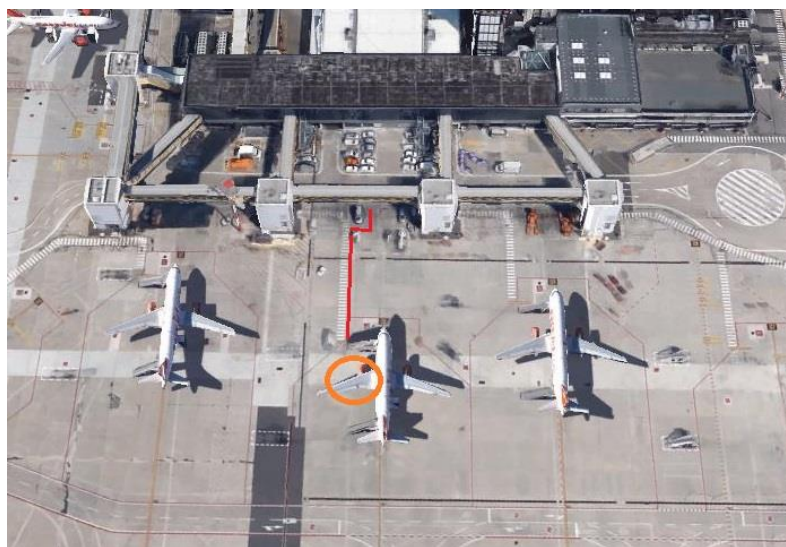


Foto 21: percorso dal G-EZTC all'ufficio tecnico.

Ritornato al velivolo, il tecnico applicava la procedura prevista dalla pubblicazione MEL 23-40-04-a. L'intervento veniva quindi concluso e l'aeromobile rilasciato, riportando la seguente annotazione nella relativa pagina ATL: «SERVICE INTERPHONE JACK ON ENG 1 DEACTIVATED – A/C DISPATCH IAW [*in accordance with*] MEL 23-40-04 A CAT D ADW 1/4098143 RAISED». Il tecnico lasciava il velivolo intorno alle 15.00', dopo avere compilato l'ATL. Il nuovo equipaggio arrivava al velivolo per la effettuazione della tratta successiva a lavorazione tecnica ormai terminata, quando il tecnico aveva già abbandonato il luogo dell'intervento.

1.18.2. Precedenti simili

Quello in esame nella presente relazione è il 36° evento dello stesso tipo che ha coinvolto, a partire dall'anno 1992, gli Airbus della famiglia A320. Di questi 36 eventi, 22 hanno interessato velivoli con motorizzazione IAE, mentre 14 hanno visto coinvolti velivoli con

motorizzazione CFM. In due casi la problematica ha interessato contemporaneamente entrambi i motori (motore 1 e 2). L'evento più recente, antecedente alla data dell'accadimento in esame, ha interessato il velivolo A319 marche di identificazione G-EUOE della British Airways, il giorno 24 maggio 2013.

Nel tempo sono state poste in essere varie iniziative per prevenire l'accadimento di questo tipo di eventi.

In particolare, Airbus ha diramato due informative (OIT) ed evidenziata la problematica in esame sulla propria rivista *Safetyfirst*.

Con l'OIT (Operators Information Telex) 999.0057/07 del 15 maggio 2007, Airbus diramava a tutti gli operatori della flotta A318/319/320/321, sia nelle motorizzazioni CFM56 sia IAE V2500, l'informativa avente ad oggetto "ATA 71 - Fan Cowl Door Loss After Take Off", con l'obiettivo di portare a conoscenza l'accadimento di 4 eventi di perdita delle cappottature motore occorsi tra il dicembre 2006 e l'aprile 2007. Nel 2007, all'atto della pubblicazione della OIT ed includendo i quattro eventi citati, veniva conteggiato un totale di 18 eventi, 13 su velivoli motorizzati V2500 e 5 su velivoli motorizzati CFM56. I danni comprendevano fusoliera, *slat*, *pylon*, flap, MLG.

Al riguardo, il costruttore europeo formulava due tipologie di raccomandazioni, una di tipo manutentivo ed una di tipo operativo. A livello manutentivo – dopo aver sottolineato come la perdita del *fan cowl* potesse comportare danni di gravità variabile da *minor* a *severe* e come le modifiche tecniche potessero ridurre il rischio che l'evento si ripetesse, ma non potessero azzerare il fattore umano – raccomandava la stretta aderenza all'AMM 71-13-00 per la corretta chiusura e bloccaggio delle cappottature del *fan cowl* dopo ogni intervento manutentivo che ne avesse richiesto l'apertura.

A livello operativo, ribadiva invece l'inserimento, nel FCOM, capitolo 3.03.05 della seguente SOP: «As part of this inspection, it is essential that a flight crew member visually inspects the fan cowl doors prior to each flight to ensure that they are closed and latched.».

Airbus Industrie ricordava quindi le modifiche (non necessariamente obbligatorie) sviluppate per aiutare gli operatori ad individuare una condizione di non corretta chiusura delle cappottature, quali:

- apposizione di vernice fluorescente sulle maniglie di bloccaggio;
- decalcomanie recanti la dicitura "CAUTION";

- aggiunta di sovrappesi alle maniglie di chiusura per forzare le stesse a rimanere in posizione estesa se non bloccate (solo per motorizzazione V2500);
- applicazione, sui motori V2500, di un dispositivo finalizzato a mantenere in apertura la cappottatura quando non bloccata (*hold open device*);
- applicazione, sui motori CFM56, di un sistema antirotazione dell'occhiello di chiusura (*eye bolt*);
- applicazione, sui motori CFM56, di una molla migliorata di tenuta della maniglia di chiusura.

Nel numero 14 della rivista della *flight safety* Airbus *Safetyfirst* (July 2012), a seguito dell'accadimento di ulteriori eventi simili, Airbus pubblicava un articolo dal titolo "*Preventing Fan Cowl Door Loss*", che introduceva l'argomento indicando la potenziale gravità dei danni derivanti da tale tipologia di evento (danni a *pylon*, *slat*, flap, fusoliera, bordi di attacco, stabilizzatori). Sottolineava poi come la separazione delle cappottature, tenuto anche conto del loro peso (circa 40 kg per cappottatura), potesse costituire un serio pericolo per i terzi in superficie, oppure FOD sulle piste di volo. Descrivendo poi un evento occorso poco prima la data di pubblicazione dell'articolo, venivano sottolineati alcuni aspetti comuni a più eventi. Nell'evento descritto nell'articolo il velivolo era stato sottoposto ad un controllo del livello dell'olio dell'IDG, per poi essere riprogrammato per un altro volo in condizioni caratterizzate da pressione operativa e condizioni meteorologiche sfavorevoli (freddo e vento forte). Il velivolo decollava con le cappottature del motore non chiuse. Queste ultime, in fase di salita, si staccavano dal motore, perforando il serbatoio dell'olio motore. L'equipaggio doveva spegnere il motore coinvolto nell'evento e ritornare all'atterraggio. Le cappottature si erano separate 4 minuti dopo il decollo, quando il velivolo stava attraversando livello di volo 110 in salita. L'ispezione post volo rivelava la deformazione del *pylon*, impatti multipli sugli *slat*, sullo stabilizzatore orizzontale e sulla fusoliera. L'inchiesta di sicurezza condotta dall'UK AIB concludeva che il velivolo era decollato con le cappottature del *fan* non correttamente bloccate. In tutti gli eventi investigati è emerso che l'attività manutentiva aveva richiesto l'apertura delle cappottature del motore prima del volo e che queste non erano poi state correttamente chiuse. Tra i fattori contributivi che possono aver favorito la tipologia di evento in questione (impropria chiusura delle cappottature motore) sono stati individuati anche i seguenti: primo volo del giorno, condizioni meteorologiche sfavorevoli, mancanza di tempo a seguito cambio velivolo, cambiamento della routine della squadra di manutenzione nell'assolvimento di *task*

che prevedono la apertura delle cappottature. Nella serie di misure di prevenzione, l'ambito manutentivo veniva indicato come un elemento chiave. Airbus sottolineava l'importanza di osservare scrupolosamente le istruzioni dell'AMM 71-13-00 per un'adeguata chiusura e bloccaggio delle cappottature del *fan cowl*, con la seguente serie di raccomandazioni: quando le cappottature vengono chiuse, devono essere immediatamente e completamente bloccate; qualora sia necessario allontanarsi dal motore prima di chiudere le cappottature, queste non devono essere lasciate sbloccate o parzialmente bloccate; nel caso in cui si rappresenti la necessità di allontanarsi prima di avere bloccato la cappottatura, quest'ultima deve essere riportata in posizione di completa apertura, oppure bloccata completamente. L'importanza della ispezione prevolo veniva ribadita con riferimento al FCOM PRO-NOR-SOP. Airbus evidenziava come fosse essenziale che un membro dell'equipaggio di condotta ispezionasse visivamente le cappottature prima di ogni volo per sincerarsi che fossero chiuse e bloccate. L'efficacia del controllo necessita di un corretto posizionamento del pilota di fianco al motore, per poter osservare correttamente che tutte le maniglie di bloccaggio siano bloccate e non sporgano dalla superficie e che non ci siano fessure intorno alla cappottatura stessa (foto 22 e 23 tratte dal citato articolo di *Safetyfirst*).



Foto 22: verifiche da effettuare.

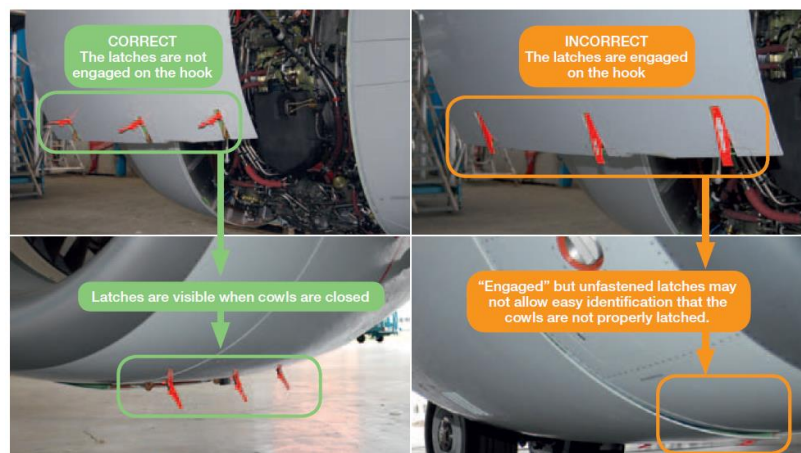


Foto 23: corretta e non corretta chiusura delle cappottature.

Airbus concludeva l'articolo ricordando ancora una volta i rischi derivanti dalla non corretta chiusura delle cappottature ed evidenziando che le barriere di sicurezza più efficaci consistevano nel rispetto delle procedure di manutenzione e delle SOP.

Con l'OIT (Operators Information Transmission) 999.0029/13 del 7 giugno 2013 Airbus, in linea con quanto già suggerito con l'OIT del 2007, ribadiva agli operatori, a seguito dell'incidente occorso al citato A319 marche G-EUOE, l'importanza delle raccomandazioni già formulate e delle modifiche suggerite, invitando a portarle a conoscenza dei soggetti preposti alla manutenzione.

Nel paragrafo “*MAINTENANCE/ENGINEERING ADVICE*” veniva ribadita l'importanza di aderire strettamente a quanto previsto dall'AMM al capitolo 71-13-00 per la corretta chiusura e bloccaggio delle cappottature dopo ogni intervento manutentivo che rendesse necessaria l'apertura delle stesse e ricordava l'articolo di *Safetyfirst* del 2012, in cui erano state pubblicate raccomandazioni rivolte ai manutentori per prevenire la perdita dei *fan cowl door*.

In particolare:

- «Latches on doors in the fully open position should always be left in the horizontal (i.e. not engaged) position.»;
- «Fan cowls should always be entirely latched when the cowls are being closed. Cowls must not be left in the closed position while not properly latched.».

Sempre nel predetto OIT 999.0029/13 veniva inoltre segnalato come alcuni operatori avessero con successo implementato procedure di “*dual inspection sign-offs*”:
«Additionally, a fleet survey has found that Airbus operators who introduced dual inspection sign-offs to their maintenance inspection procedures, to confirm latching of the fan cowls after each maintenance action requiring cowl opening, were successful in preventing fan cowl loss events.».

Airbus ha svolto attività di informazione in merito anche in occasione di *safety conference*, nel corso delle quali ha analizzato la problematica delle cappottature della famiglia A320.

Da rilevare che:

- nel 69% dei casi, l'evento è accaduto a velivoli che erano stati sottoposti ad un controllo del livello o alla sostituzione dell'olio dell'IDG;

- nel 22% dei casi a velivoli che erano stati sottoposti alla disattivazione del T/R;
- nel 9% dei casi per altri motivi.

Il fattore umano è sempre stato individuato come causa principale della genesi dell'evento.

Dopo aver esaminato gli eventi occorsi, Airbus ha individuato delle azioni da intraprendere nel breve e medio termine.

Le soluzioni a breve termine, che all'atto dell'incidente non risultavano ancora implementate, sono sostanzialmente le seguenti.

- La revisione delle procedure per il personale manutentore, laddove sull'AMM viene indicato di inserire una voce sull'ATL ogni qualvolta vengano aperte le cappottature e di installare una bandierina rossa "*remove before flight*" quando le cappottature vengano aperte. Viene indicato di rimuovere la bandierina "*remove before flight*" all'atto della chiusura ed inserire la voce sull'ATL a conferma della chiusura avvenuta.
- Per quanto concerne il FCOM ed il FCTM, relativamente alla procedura del *walk around* viene indicato di effettuare un doppio controllo, rispettivamente sul lato interno e sul lato esterno della cappottatura.
- L'estensione della periodicità del controllo del livello dell'olio dell'IDG per diminuire l'esposizione al rischio.
- L'inserimento di un trasparente per il controllo del livello dell'olio dell'IDG sui motori CFM, per evitare di aprire le cappottature.

Alle predette soluzioni se ne aggiungono altre, finalizzate a richiamare l'attenzione degli equipaggi e dei manutentori, come ad esempio la riverniciatura delle maniglie di bloccaggio delle cappottature ogni due anni e l'apposizione di nuove decalcomanie sulle cappottature stesse.

Per quanto concerne le azioni nel medio termine è stata prevista la modifica della maniglia di bloccaggio anteriore, dotandola di una chiave di chiusura a cui è affissa una bandierina (la chiave è indispensabile per potere aprire la cappottatura, quando la cappottatura è aperta la chiave non può essere rimossa e rimane visibile, in quanto collegata ad una bandierina rossa del tipo "*remove before flight*"). Tale modifica, sviluppata e rilasciata da Airbus, è stata resa obbligatoria dall'EASA con le AD No. 2016-0053 del 14 marzo 2016 e AD No. 2016-0069 dell'11 aprile 2016, aventi per oggetto "*ATA 71 - Power Plant - Fan Cowl Door Latch with Key and Flag*", rispettivamente riguardanti i motori IAE ed i CFM. Le pubblicazioni di riferimento per tali AD sono le seguenti *Service Bulletin* Airbus: SB A320-71-1068 del 18

dicembre 2015 per i motori CFM; SB A320-71-1028 del 23 marzo 2001 e SB A320-71-1069 del 18 dicembre 2015 per i motori IAE.

Le AD menzionate sono applicabili a tutti i velivoli della famiglia A320. La motivazione delle AD viene esplicitata richiamando gli eventi di perdita della *fan cowl door*; viene al riguardo evidenziato come le investigazioni condotte sugli eventi in questione abbiano confermato che in tutti i casi la cappottatura del motore era stata aperta prima del volo e poi non correttamente richiusa (nel corso della ispezione prevolo questa condizione di apertura non veniva rilevata e corretta). Per ovviare a tale inconveniente è stato sviluppato un nuovo gancio anteriore della *fan cowl door*, che necessita di una chiave con bandierina per potere sbloccare la cappottatura. Tale chiave, inoltre, non può essere rimossa se la maniglia di bloccaggio anteriore del *fan cowl door* non sia correttamente bloccata. Dopo la rimozione la chiave deve essere riposta in un apposito alloggiamento nella cabina di pilotaggio.

Sui modelli NEO (New Engine Option) della famiglia A320 è stato introdotto un sistema di monitoraggio elettronico delle *fan cowl door*, sfruttando l'opportunità offerta dalla riprogettazione del motore e della sua integrazione con l'aeroplano. Tale sistema affianca le migliorie apportate ai sistemi meccanici di bloccaggio per indicare che le cappottature non sono chiuse e bloccate. Il sistema di monitoraggio genera un avviso in cabina di pilotaggio se almeno 2 ganci su 3 risultano non bloccati. Tale avviso persiste fino a quando non viene applicata la potenza di decollo.

1.18.3. Documentazione di diretto interesse

AMM e TSM

L'AMM contiene le istruzioni per assicurare la continua aeronavigabilità dell'aeromobile. Le informazioni necessarie per la ricerca guasti sono invece contenute nel TSM.

Airbus fornisce il TSM allo scopo di permettere l'identificazione sistematica, l'isolamento e la correzione di avvisi e malfunzionamenti riportati in volo ed a terra.

La problematica del rumore anomalo che interferisce nella comunicazione interfonica dell'equipaggio è stata ricondotta al malfunzionamento di una presa presente sui motori per la cuffia interfonica utilizzata dal personale a terra (*Air Intake Cowl Interphone Jack*). La procedura di ricerca guasti viene descritta nel TSM al capitolo 23-44-00 "*Cabin and Service Interphone Fault Isolation Procedures*", punto 23-44-00-810-802-A "*Abnormal Noise heard from the Cabin Interphone/PA System and/or a Permenant Message*". Tale procedura prevede una serie di *step* nella *fault isolation*. Tra i primi *step* è indicato il tentativo di risoluzione del problema mediante l'asciugatura della presa interfonica, tramite

l'applicazione di aria calda. Nel caso in cui la problematica non venga risolta, il TSM prevede di effettuare ulteriori controlli, tra i quali la rimozione del *maintenance interphone jack* per la verifica dei cablaggi o, in ultima istanza, la sostituzione del particolare con analogo efficiente. Il TSM, per la effettuazione di tale procedura, presenta un *link* che rimanda all'AMM 23-44-41-000-003, che definisce la modalità per disconnettere elettricamente e rimuovere il *maintenance interphone jack*. L'AMM 23-44-41-000-003, nel definire le *Work Zones and Access Panels*, indica l'*Engine Pylon Box* e l'*Engine Air Intake*, con riferimento al foglio illustrativo relativo all'*Air Intake Cowl Interphone Jack*. Le procedure riportate nel TSM e nell'AMM per effettuare la *fault isolation* e l'intervento tecnico di manutenzione sull'*Air Intake Cowl Interphone Jack* non prevedono quindi l'apertura dell'*engine fan cowl door*, nonostante la prossimità del particolare al vano accessibile attraverso la cappottatura destra del fan possa lasciare presagire una possibilità di accesso.

Sebbene per la ricerca guasti e la rimessa in efficienza dell'anomalia riportata sull'ATL non fosse prevista l'apertura del *fan cowling*, è opportuno riportare che per la apertura di detto sistema occorre fare riferimento all'AMM. La sezione 71-13-00 "*FAN COWL*" dell'AMM del velivolo Airbus 320 è infatti dedicata alla descrizione del sistema e delle procedure relative alle cappottature del motore.

In tale sezione vengono evidenziati gli aspetti di sicurezza, sia illustrando le procedure da seguire per la apertura e la chiusura delle cappottature, sia evidenziando con "*CAUTION*" in color ambra e in carattere stampatello maiuscolo alcuni aspetti, tra cui:

- l'obbligo di inserire entrambe le aste "*hold open*" quando le cappottature vengono aperte;
- il divieto di chiudere parzialmente le maniglie di fissaggio delle cappottature quando le cappottature siano nella posizione aperta;
- in fase di chiusura delle cappottature, il divieto di interrompere l'azione dopo aver abbassato le cappottature, essendo necessario completare il bloccaggio per mezzo delle maniglie; nel caso in cui sia necessario allontanarsi prima di avere bloccato le cappottature, obbligo di riaprire completamente una cappottatura oppure di bloccarle completamente;
- la necessità di verificare il corretto bloccaggio delle maniglie di chiusura, in quanto, se non bloccate correttamente, le cappottature potrebbero aprirsi in volo.

Al momento dell'evento non risultavano ancora implementati sull'AMM i *subtask* che prevedono che, a seguito della apertura e chiusura dei *fan cowl*, venga riportata la apposita dicitura sull'ATL.

Airbus FCTM e FCOM

L'Airbus FCOM, nella parte “*Aircraft General (DSC 20), Doors (DSC 52), Power Plant (DSC 70)*” non fornisce descrizioni del sistema “*engine fan cowl door*”, presumibilmente perché non si tratta di un sistema operato dall'equipaggio. Lo stesso FCOM, nella parte “*Procedures/Normal Procedures/Standard Operating Procedures/Exterior Walkaround*” dal 2014 prevede un controllo in due fasi per ogni *engine fan cowl* («*Fan cowl doors: closed/latched*»), controllando prima il lato sinistro e poi il lato destro di ciascun motore. Il controllo del *fan cowl* è segnato con un asterisco, ad indicare che questo deve essere effettuato anche nei *transit stop*.

Nella parte “*Procedures/Abnormal and Emergency Procedures*” l'Airbus FCOM non prevede procedure specifiche da applicarsi a seguito dell'apertura in volo delle cappottature motore.

L'Airbus FCTM, nella parte “*Normal Operations Pre Start Safety Exterior Inspection*” spiega che la «*Safety exterior inspection is performed to ensure that the aircraft and its surroundings are safe for operations. Items that should be checked include: chocks in place; doors status; ground crew present aircraft environment*». Nel dettaglio precisa che l'ispezione esterna deve consentire, tra l'altro, di rilevare eventuali anomalie sui motori; in particolare, l'osservazione deve riguardare: *fan blade, turbine exhaust, engine cowl and pylon status, access door closed, correct closure/latching condition of the fan cowl door*.

Nella parte “*Preventing Identified Risks*” del citato FCTM è stata introdotta, nel 2014, nella *flight phase* “PREP”, l'avvertimento che il mancato controllo sulla corretta chiusura delle cappottature motore può determinare «*inflight loss of the fan cowl door, structural damage to the aircraft, danger to people on ground*».

Nell'FCTM “*Abnormal Operations Operating Techniques*” non è presente una sezione relativa alla perdita delle cappottature. Vengono tuttavia sottolineate tecniche relative a “*Handling the aircraft in the case of severe damage*”, al fine di fornire linee guida a carattere generale agli equipaggi sulle tecniche di condotta del velivolo che abbia sostenuto un danno strutturale.

FCOM dell'operatore

Ad integrazione e completamento di quanto già detto al paragrafo 1.17.1. si ritiene opportuno evidenziare che il FCOM dell'operatore precisa anch'esso che l'ispezione esterna del velivolo ha lo scopo di verificare che le condizioni generali dello stesso e dei suoi componenti ed equipaggiamenti visibili siano in condizioni di sicurezza per il volo. Anche in questo ambito il controllo del *fan cowl* è segnato con un asterisco, ad indicare che tale controllo deve essere effettuato pure nei *transit stop*.

Il FCOM dell'operatore in vigore al momento dell'incidente rispecchia quindi lo stato dell'Airbus *Flight Manual* prima del 2014, quando ancora non era stata implementata l'indicazione di procedere alla ispezione dei motori su entrambi i lati (*inboard* ed *outboard*).

1.18.4. Certificazione delle cappottature del *fan cowl*

L'UK AAIB, in occasione dell'inchiesta di sicurezza sull'evento già citato che ha coinvolto l'A319 marche G-EUOE, ha effettuato degli approfondimenti in ordine alla certificazione delle cappottature del *fan cowl*. Di seguito si riportano alcune considerazioni tratte dei predetti approfondimenti.

La certificazione dei *fan cowl door* è avvenuta a suo tempo sulla base di quanto previsto dalla JAR 25, che, analogamente a quanto previsto dalla attualmente applicabile EASA CS-25, trattava le cappottature del *fan cowl* come parti strutturali, e come tali valutate in accordo con i requisiti della "Subpart C – Structure". Questi requisiti impongono che le cappottature debbano sostenere tutti i carichi previsti in volo senza deformazioni permanenti, nonché carichi pari al 150% del carico previsto in volo senza riportare rottura; inoltre impongono come debbano sostenere tutti i carichi previsti in volo senza rotture nell'ipotesi di rottura di una singola cerniera o maniglia di bloccaggio. I requisiti strutturali sono quindi rivolti ad assicurare che la struttura dell'aeromobile sia in grado di sopportare tutti i carichi ai quali si prevede che l'aeromobile stesso possa venir sottoposto durante il servizio. Quando viene dimostrato sperimentalmente che la parte è in grado di sopportare tali carichi, la probabilità teorica di una rottura è pari a zero.

La certificazione dei sistemi dell'aeromobile, invece, rispetto alla certificazione delle parti strutturali, segue un approccio diverso. I requisiti applicabili sono dettati dalla CS-25.1309. Dal momento che non è possibile eliminare completamente la possibilità che un sistema sia soggetto a guasti, viene utilizzato un approccio probabilistico alla problematica, utilizzando una metodologia nota come SSA. Tale metodologia è volta a quantificare il rischio rappresentato dal guasto di un componente, basandosi sulla probabilità del suo accadimento,

ed il conseguente livello di minaccia all'aeromobile come conseguenza del guasto in questione. Una volta che i rischi del guasto siano stati definiti, il metodo SSA assicura che gli stessi vengano opportunamente mitigati, attraverso prove di affidabilità, sistemi di avviso, ridondanze, controlli a livello manutentivo.

L'AMC 25.1309 prevede che l'analisi della rispondenza ai requisiti del CS-25.1309 consideri «the effect of reasonably anticipated errors when performing maintenance actions».

Le cappottature del *fan cowl* sono state classificate come parti strutturali e non sistemi, pertanto non sussiste il requisito di procedere ad una valutazione a livello di SSA, che prenda anche in considerazione scenari di possibili errori a livello manutentivo. Sul tale aspetto l'UK AAIB ha emanato delle raccomandazioni di sicurezza, che sono reperibili, insieme alla relazione del citato evento, al seguente indirizzo web: <https://www.gov.uk/aaib-reports/aircraft-accident-report-1-2015-airbus-a319-131-g-euoe-24-may-2013>.

EASA ha pubblicato la risposta alle raccomandazioni del UK AAIB nella “*Annual Safety Recommendations Review 2015*”. La raccomandazione di sicurezza UNKG-2015-003(AAIB) è consultabile a pag. 146 del *report*, accessibile attraverso il seguente *link*: https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/209308_EASA_ASRR_2015_1.0.pdf

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

Non pertinente.

CAPITOLO II

ANALISI

2. GENERALITÀ

Di seguito vengono analizzati gli elementi oggettivi acquisiti nel corso dell'inchiesta, descritti nel capitolo precedente.

L'obiettivo dell'analisi consiste nello stabilire un nesso logico tra le evidenze acquisite e le conclusioni.

2.1. FATTORE AMBIENTALE

L'intervento manutentivo da parte del tecnico recatosi sotto bordo nonché l'ispezione esterna prevolo svolta dal comandante sono stati effettuati in condizione di visibilità diurna, quindi in una condizione che avrebbe dovuto favorire l'identificazione della condizione di non sicurezza delle cappottature motore.

Tuttavia, l'elevata temperatura esterna (30 °C) presente sul piazzale dove si trovava il velivolo può aver giocato negativamente durante l'esecuzione dei rispettivi compiti da parte del manutentore prima e del comandante poi, influenzandone la *performance*², per di più in quanto associata all'esecuzione di un tipo di controlli che impone degli sforzi fisici per verificare, sotto il motore, il corretto bloccaggio delle cappottature.

2.2. FATTORE TECNICO

Dalla analisi dei componenti di bloccaggio delle cappottature motore non sono emerse evidenze che lascino presagire un cedimento o un malfunzionamento meccanico degli stessi e che avrebbero potuto determinare l'apertura accidentale delle cappottature. Sia i *latch* sia gli *eye bolt* sono risultati integri e funzionanti. Conseguentemente, anche alla luce di quanto riferito dal tecnico manutentore che ha effettuato l'intervento a seguito di quanto riportato sull'ATL, si può escludere un'apertura accidentale delle cappottature per cause strettamente tecniche.

La porzione mancante del *fan cowl* lato esterno (*outboard*) si è separata in fase di decollo con l'aumentare del flusso aerodinamico, mentre la parte del lato interno (*inboard*) si è

² Studi sull'ergonomia dell'ambiente di lavoro (Cornell University 2004) hanno individuato il valore di 25 °C come temperatura ottimale per le *performance* cognitive. Altre ricerche hanno indicato come temperature ideali 21-23 °C.

staccata dopo l'atterraggio: è verosimile quindi ritenere che la parte interna si sia separata all'atto della applicazione del *thrust reverser*.

La posizione del sistema di bloccaggio delle cappottature (*latch*), al di sotto del motore e a circa 50 cm da terra, rende l'operazione di controllo della loro condizione di chiusura poco agevole e non immediata: per effettuare il controllo, secondo le modalità indicate da Airbus, è necessario che una persona si abbassi o si inginocchi o si accosci. L'assenza di un avviso in cabina di pilotaggio che richiami l'attenzione sul mancato o incorretto bloccaggio delle cappottature non permette all'equipaggio di condotta di verificare, una volta a bordo, la condizione di sicurezza del sistema prima del decollo.

Nel caso specifico del velivolo G-EZTC è stato riscontrato lo scarso contrasto cromatico del colore giallo del gancio sul colore arancione della cappottatura, contrasto reso ancora meno evidente dal deterioramento apprezzabile sulle maniglie della vernice gialla. Come indicato dal costruttore, il colore della porzione laterale dei *latch* dovrebbe infatti rendere più agevole l'individuazione di una maniglia in posizione non correttamente bloccata.

Per quanto attiene alle caratteristiche tecniche del sistema *fan cowl door*, è possibile affermare che la peculiarità progettuale caratterizzata da una simmetria tra le due cappottature non consente che, in posizione non bloccata, le due parti rimangano parzialmente aperte, rendendo quindi scarsamente identificabile una condizione di non sicurezza: la separazione presente tra le cappottature e le sedi dove tali cappottature alloggiavano è infatti minima anche in condizione di totale mancato bloccaggio dei *latch*: tale sistema, pertanto, non è caratterizzato da un *design for error resistance*.

2.3. FATTORE ORGANIZZATIVO

L'evento in esame rappresenta per la flotta Airbus della famiglia A320 il 36° evento a partire dall'anno 1992.

A tale proposito, Airbus ha diramato negli anni due informative:

- *Operators Information Telex* OIT 999.0057/07 del 15 maggio 2007;
- *Operators Information Transmission* OIT 999.0029/13 del 7 giugno 2013.

Con tali informative ha formulato due tipologie di raccomandazioni, una a livello manutentivo ed una a livello operativo.

A livello manutentivo – dopo aver sottolineato come la perdita del *fan cowl* possa comportare danni di gravità variabile da *minor* a *severe* e come le modifiche tecniche possano ridurre il rischio che l'evento si ripeta, ma non possano azzerare il fattore umano –

raccomandava la stretta aderenza all'AMM 71-13-00 per la corretta chiusura e bloccaggio delle cappottature del *fan cowl* dopo ogni intervento manutentivo che ne avesse richiesto l'apertura.

A livello operativo, ribadiva invece l'inserimento, nel FCOM, capitolo 3.03.05 della seguente SOP: «As part of this inspection, it is essential that a flight crew member visually inspects the fan cowl doors prior to each flight to ensure that they are closed and latched.».

Airbus Industrie ricordava quindi le modifiche (non necessariamente obbligatorie) sviluppate per aiutare gli operatori ad individuare una condizione di non corretta chiusura delle cappottature, quali:

- apposizione di vernice fluorescente sulle maniglie di bloccaggio;
- decalcomanie recanti la dicitura “CAUTION”;
- aggiunta di sovrappesi alle maniglie di chiusura per forzare le stesse a rimanere in posizione estesa se non bloccate (V2500);
- applicazione, sui motori V2500 di un dispositivo finalizzato a mantenere in apertura la cappottatura quando non bloccata (*hold open device*);
- applicazione, sui motori CFM56, di un sistema antirotazione dell'occhiello di chiusura (*eye bolt*);
- applicazione, sui motori CFM56, di una molla migliorata di tenuta della maniglia di chiusura.

Le raccomandazioni in questione risultano sostanzialmente recepite nelle procedure predisposte dall'operatore del G-EZTC, che, a seguito dell'evento occorso all'A319 G-EUOE, ha agito proattivamente sia a livello procedurale, sia a livello di informazione di equipaggi e manutentori.

L'indicazione di procedere all'inserimento della voce sull'ATL a seguito della apertura ed alla chiusura di una cappottatura e di procedere ad un controllo indipendente nel caso di apertura di entrambe le cappottature era infatti operativa presso l'operatore al momento dell'incidente in esame, anticipando quanto sarebbe poi stato implementato dal costruttore in seguito sull'AMM e che all'atto dell'evento ancora non era stato formulato.

L'impresa che ha effettuato l'intervento manutentivo sul G-EZTC aveva recepito, a sua volta, le predette raccomandazioni attraverso la documentazione dell'operatore, implementando così, a sua volta, le misure di prevenzione a livello procedurale, dandone informazione al personale dipendente attraverso il sistema informativo interno.

Immediatamente dopo l'evento occorso al G-EZTC, il *Quality Management* della impresa di manutenzione ha ribadito, nell'ambito di un *Interim Incident Report* interno all'impresa

stessa, l'importanza dell'effettivo utilizzo presso l'aeromobile della documentazione tecnica di riferimento per la manutenzione. È stato quindi proposto anche un *audit* finalizzato a verificare la corretta comprensione ed applicazione delle procedure di apertura e chiusura delle cappottature motore.

I requisiti basici riferiti alla dotazione ed alla consultazione della documentazione nella manutenzione vengono specificati nel regolamento (CE) n. 2042/2003 della Commissione del 20 novembre 2003, Part 145, al punto 145.A.45 "Dati di manutenzione": «a) L'impresa deve tenere i dati di manutenzione applicabili ed utilizzarli nello svolgimento dei propri incarichi, ivi comprese modifiche e riparazioni.»; «f) L'impresa deve garantire che i dati di manutenzione applicabili siano prontamente disponibili all'uso quando richiesto dal personale di manutenzione.».

Inoltre, lo stesso regolamento, al punto 145.A.70, stabilisce che: «a) Per "manuale dell'impresa di manutenzione" si intende il documento, o l'insieme di documenti, che contiene il materiale che specifica l'entità delle opere per cui si richiede l'approvazione e definisce la rispondenza dell'impresa alle prescrizioni di questa parte. L'impresa deve fornire all'autorità competente un manuale che contenga le seguenti informazioni: [omissis]».

Il *Guidance Material* al predetto regolamento, adottato con la decisione n. 2003/19/RM del 28 novembre 2003 dell'*Executive Director* dell'EASA, al punto GM 145.A.70(a) stabilisce quanto segue: «1. The purpose of the maintenance organisation exposition (MOE) is to set forth the procedures, means and methods of the organization.»; «2. Compliance with its contents [cioè del MOE] will assure compliance with the requirements of Part-145, which is a pre-requisite to obtaining and retaining an approved maintenance organization certificate.»; «5. Personnel are expected to be familiar with those parts of the manuals that are relevant to the maintenance work they carry out.».

Come indicato dal predetto regolamento, al punto 145.A.70, il MOE deve tra l'altro contenere «2) la politica di sicurezza e qualità precisata al punto 145.A.65;».

Più specificamente, come recita il testé citato punto 145.A.65: «b) L'impresa deve definire, di concerto con l'autorità competente, procedure che tengano conto dei fattori umani e del rendimento lavorativo degli addetti, per assicurare l'efficacia delle prassi manutentive ed il rispetto dei requisiti del presente documento; tali procedure dovranno includere un ordine od un contratto di lavoro chiari, in base ai quali l'aeromobile ed i componenti aeronautici possano essere riammessi in servizio in conformità al punto 145.A.50.».

Le procedure contenute nel MOE dell'impresa di manutenzione coinvolta nell'evento non prevedevano, alla data dell'evento stesso, di effettuare le lavorazioni con la documentazione tecnica applicabile, requisito appunto previsto dalla Part 145 (dove viene specificato che la documentazione tecnica debba essere nelle immediate vicinanze dell'aeromobile su cui si effettui la manutenzione). Non è stato possibile rinvenire evidenze che avvalorino, a livello di organizzazione della impresa di manutenzione, l'esistenza di un'azione preventiva mirata (ad esempio, procedure interne, *audit*, ecc.) in grado di verificare che la manutenzione venisse effettuata in accordo alla manualistica ed alla documentazione di pertinenza.

2.4. FATTORE UMANO

Tecnico manutentore

L'intervento sul G-EZTC, effettuato da un tecnico manutentore in possesso di licenza di manutentore aeronautico (AML Part 66) con abilitazione su più velivoli tra cui Airbus A320 *series* B1.1/B2, rientrava tra le attività previste dal titolo aeronautico posseduto.

La problematica manutentiva da risolvere era riferita all'*item* aperto sull'ATL inerente il rumore di fondo correlato al *cabin interphone*.

Il tecnico era stato inviato dalla impresa di manutenzione presso la quale lavorava ad effettuare un ulteriore intervento sul G-EZTC dopo quello che aveva già effettuato il giorno precedente per risolvere la medesima avaria. Al momento della chiamata egli stava dando supporto ad un collega per la risoluzione di una problematica tecnica su un altro velivolo del medesimo operatore.

L'ufficio tecnico della impresa di manutenzione si trova a circa 50 m dal parcheggio 110, ove era posizionato il G-EZTC. Non risulta che il tecnico avesse un *laptop* computer o dotazione cartacea al seguito. Sulla base degli elementi acquisiti è pertanto da ritenere che il tecnico abbia effettuato l'intervento senza utilizzare la documentazione tecnica di pertinenza.

Giunto nei pressi dell'aeromobile, il tecnico incontrava il comandante che aveva effettuato le tratte precedenti e che stava scendendo dal velivolo avendo terminato il proprio turno di servizio. A seguito del colloquio con quest'ultimo il tecnico apprendeva che il disturbo nell'interfono si era presentato solo nel corso delle fasi al suolo dell'ultima tratta e non nelle due tratte precedenti. A seguito di tale indicazione il tecnico si concentrava quindi sulla presa dell'interfono di servizio presente sul motore sinistro. Con l'intenzione di accedere

alla sede della presa, procedeva a sbloccare la cappottatura del *fan* del motore sinistro, sollevando il pannello posto sul lato destro del motore.

Verificata l'impossibilità di accesso secondo tale procedura, riabbassava il pannello e, senza bloccarlo, chiamava telefonicamente un collega per farsi fornire l'istruzione relativa.

Il collega forniva i chiarimenti in proposito per accedere alla presa, permettendo quindi al tecnico di guadagnare l'area di lavoro dall'*air intake cowl*.

Procedendo all'intervento, il tecnico riscontrava un cablaggio non correttamente collegato alla presa. Tale cablaggio veniva isolato e si procedeva quindi alla esclusione della presa interfonica al fine di eliminare l'interferenza.

Il tecnico si recava quindi all'ufficio tecnico dal parcheggio 110 per consultare la documentazione di pertinenza.

Ritornato al velivolo, il tecnico applicava la procedura prevista dalla pubblicazione MEL 23-40-04-A. L'intervento veniva quindi concluso e l'aeromobile rilasciato, riportando la seguente annotazione nella relativa pagina ATL: «SERVICE INTERPHONE JACK ON ENG 1 DEACTIVATED – A/C DISPATCH IAW [*in accordance with*] MEL 23-40-04 A CAT D ADW 1/4098143 RAISED».

Il tecnico lasciava il velivolo intorno alle 15.00', dopo avere compilato l'ATL. Il nuovo equipaggio arrivava al velivolo per la effettuazione della tratta successiva a lavorazione tecnica ormai terminata, quando il citato tecnico aveva già abbandonato il luogo dell'intervento.

Secondo quanto riportato dallo stesso tecnico, l'iniziale apertura del *cowling* era apparsa come la via di accesso più logica al *service interphone*; tale operazione si era però rivelata inutile, in quanto l'accesso poteva avvenire solo dal pannello del *service interphone*, situato sull'*air intake cowl*.

Il tecnico pertanto si è verosimilmente concentrato sull'assolvimento del *task*: il problema da risolvere nell'immediato era infatti capire come accedere al vano dell'*interphone*. Quindi, è verosimile che lo stato di apertura del *cowling*, rilasciato in posizione abbassata senza bloccarlo, sia passato inizialmente in seconda priorità e poi dimenticato. Il tecnico si è quindi dedicato alla risoluzione della problematica e, una volta risolta, alla compilazione dell'ATL.

Airbus, a fronte dei numerosi precedenti occorsi negli anni a partire dal 1992, per mitigare il rischio associato ha posto in essere barriere di sicurezza procedurali, allocate principalmente nel capitolo dell'AMM 71-13-00 "*FAN COWL*".

Nella situazione specifica queste barriere sono state vanificate, in quanto la ricerca guasti è stata effettuata senza la consultazione diretta della predetta documentazione tecnica.

L'apertura del *cowling* non è stata effettuata secondo le prescrizioni Airbus, in quanto la cappottatura, una volta aperta, doveva essere fissata in posizione completamente aperta per mezzo delle aste di sostegno. Anche la chiusura del *cowling* non è stata effettuata secondo le prescrizioni Airbus, in quanto, una volta abbassato, doveva essere necessariamente bloccato in chiusura. L'intervento sul *cowling*, quindi, non è stato effettuato secondo le indicazioni delle procedure in vigore presso l'operatore, in quanto la chiusura della cappottatura non è stata riportata con la specifica nota prevista sull'ATL.

L'eTPM, documento 06-09 "*Independent Inspections/Duplicate Inspections (Detection and Rectification of Maintenance Errors)*" dell'1 agosto 2013, precisa infatti che, nel caso di apertura delle cappottature del *fan* di entrambi i motori, sia necessaria una ispezione indipendente, mentre, nel caso di apertura delle cappottature di un solo motore, sia necessario riportare nell'ATL la voce «*fan cowls closed and correctly latched*».

La mancata chiusura del *fan cowl* è quindi imputabile ad una dimenticanza (*lapse, missed actions and omission*) originatasi a seguito alla mancata consultazione della documentazione tecnica applicabile; tale dimenticanza non è poi stata rilevata anche a causa della conformazione del sistema caratterizzato da un *design non a prova di errori*.

Per quanto attiene alla ricerca guasti riferita all'avaria dell'interfono di servizio, il TSM, per la effettuazione di tale procedura, presenta un *link* che rimanda all'AMM 23-44-41-000-003, che definisce la modalità per disconnettere elettricamente e rimuovere il *maintenance interphone jack*. L'AMM 23-44-41-000-003, nel definire le *Work Zones and Access Panels*, indica l'*Engine Pylon Box* e l'*Engine Air Intake*, con riferimento al foglio illustrativo relativo all'*Air Intake Cowl Interphone Jack*. Le procedure riportate sul TSM e sull'AMM per effettuare la *fault isolation* e l'intervento tecnico di manutenzione sull'*Air Intake Cowl Interphone Jack* non prevedono quindi l'apertura dell'*engine fan cowl door*, nonostante la prossimità del particolare al vano accessibile attraverso la cappottatura destra del *fan* possa lasciare presagire una possibilità di accesso.

La operazione di *fault isolation*, effettuata senza consultare il TSM, ha indotto a procedere in modo improprio, soggettivo, tentando di guadagnare l'accesso al vano dell'interfono aprendo la cappottatura.

La mancata consultazione della manualistica pertinente ha fatto sì che l'apertura della cappottatura venisse effettuata aggirando le barriere di sicurezza predisposte e definite dalla procedura riportata sull'AMM.

Qualora fosse stato seguito il TSM per l'intervento specifico non si sarebbe aperto il *fan cowl* del motore 1. Gli interventi che prevedono l'apertura del *fan cowl* rimandano alla parte dedicata dell'AMM, che specifica una serie di azioni da effettuare (*safety net* posta in essere in seguito alla consapevolezza che il sistema presenta una criticità, evidenziata da eventi precedentemente occorsi sulla famiglia A320) per evitare che il *fan cowl* rimanga accidentalmente aperto.

In questo modo, operando senza seguire la documentazione applicabile, sono state aggirate tutte le barriere di sicurezza messe in atto dal costruttore al fine di prevenire la problematica nota.

L'analisi delle tempistiche non ha fatto emergere evidenze che attestino l'urgenza dell'intervento o una particolare pressione operativa. Le tempistiche sia dell'intervento tecnico sia dell'effettuazione dei controlli prevolo sono risultate normali.

Il tecnico, al momento dell'intervento, era prossimo al termine del turno, a un'ora e dieci minuti dalla conclusione dell'ultimo giorno di servizio di un turno di lavoro di 12 ore organizzato su 4 giorni di servizio e 4 giorni di riposo. Il servizio, iniziato alle 03.30' UTC, aveva termine alle 15.30', 30 minuti dopo avere concluso la lavorazione sul velivolo G-EZTC. È ipotizzabile quindi che il tecnico, all'orario dell'ultimo intervento manutentivo, avesse accumulato un certo livello di stanchezza, che può avere influito negativamente sulla capacità di concentrazione e sul livello di attenzione. Anche le condizioni ambientali, caratterizzate da una elevata temperatura esterna, possono aver influito sull'operato del tecnico.

Personale di condotta

L'equipaggio di condotta era in possesso dei titoli aeronautici prescritti e di una significativa esperienza di volo sui velivoli della famiglia Airbus A320.

Il comandante del velivolo ha effettuato il giro esterno dell'aeromobile per l'ispezione prevolo in un arco temporale non meglio identificato; l'orario di presentazione per il turno di servizio risulta alle 15.05', con ingresso nel *cockpit* alle 15.39'. Il comandante ha dichiarato di aver controllato, fra le altre cose, che le superfici dei motori fossero allineate e senza sporgenze, che non vi fossero perdite di fluidi o ganci aperti. Pur non essendo in grado di accertare quale fosse stata la posizione assunta dal comandante al momento del controllo delle cappottature del motore sinistro, si ritiene verosimile che, adottando la posizione corretta (accosciata o in ginocchio) per il controllo dei *cowling* durante l'ispezione prevolo

esterna, sarebbe stato possibile notare la condizione di mancato bloccaggio delle cappottature.

Per questo motivo è verosimile che il mancato rilevamento della condizione di apertura delle cappottature del motore sinistro sia imputabile ad una mancata completa aderenza alla procedura indicata dal FCOM, il quale, al capitolo 3.03.05, prevede quanto segue: «As part of this inspection, it is essential that a flight crew member visually inspects the fan cowl doors prior to each flight to ensure that they are closed and latched.».

Vi è da dire che la criticità del sistema in questione era stata anche oggetto dell'attività di prevenzione posta in essere dall'operatore, tramite iniziative interne di vario tipo.

Il controllo è stato effettuato in condizioni diurne con una temperatura esterna di 30 °C. Non si può escludere che abbiano potuto contribuire alla inefficacia del controllo da parte del comandante non soltanto l'elevata temperatura esterna, ma anche un certo grado di affaticamento o di indebolimento fisico dello stesso, imputabile alla effettuazione di due ore di attività fisica prima di iniziare il servizio e alla condizione di sostanziale digiuno, dal momento che questi aveva mangiato durante il giorno solamente una brioche a colazione.

Il controllo esterno è stato effettuato prima di consultare l'ATL, in quanto la consultazione ha avuto luogo alle 15.43', ovvero 4 minuti dopo che il comandante era salito a bordo, ad ispezione esterna terminata.

In tale fase, cui ha preso parte anche la *cabin manager*, il comandante si è consultato con il primo ufficiale commentando la difficoltà nel comprendere, in considerazione della grafia, il contenuto della annotazione relativa all'intervento manutentivo presente sull'ATL. Dalla analisi della registrazione del CVR, infatti, risulta che l'equipaggio, in fase di consultazione dell'ATL, non abbia compreso esattamente quale fosse il sistema citato dall'*item* facente menzione alla MEL: all'analisi del ATL non seguiva la consultazione della MEL relativa al citato *item*.

Per quanto attiene la procedura di ispezione esterna ed in particolare il controllo delle cappottature del motore, si ritiene opportuno evidenziare il rischio che la ripetitività di un controllo, che verosimilmente non rivela mai nulla di anomalo, possa, nel tempo, diminuire l'efficacia dello stesso: l'aspettativa di trovare una situazione del sistema normale può condurre ad una impropria sottovalutazione dell'importanza della verifica, con conseguente diminuzione del livello di attenzione necessario. Ciò è ancora più vero quando il tipo di controllo da effettuare non sia particolarmente agevole, come nel caso di specie, che comporta l'assunzione di posizioni fisiche scomode, per di più in un contesto ambientale caratterizzato da elevate temperature esterne.

Si sottolinea come l'assenza di annotazioni chiare sull'ATL circa la chiusura delle cappottature, così come peraltro previsto dalla documentazione dell'operatore, non abbia permesso all'equipaggio di avere consapevolezza che l'area fosse stata interessata da un intervento tecnico. La presa visione dell'ATL prima della effettuazione dell'ispezione esterna avrebbe fatto sorgere dei dubbi e degli interrogativi nell'equipaggio, favorendo così la effettuazione di una ispezione esterna più attenta.

Operazioni in volo

Il volo, durato 17 minuti e 25 secondi, può essere suddiviso in:

- fase iniziale, della durata di circa 4 minuti, in cui l'equipaggio di condotta, in assenza di indicazioni di anomalia sull'ECAM o di anomalie nel comportamento del velivolo, realizza gradualmente e con un significativo aumento del carico di lavoro all'interno del *cockpit* la condizione di presenza di un pannello non sicuro in corrispondenza del motore sinistro. Tale fase va dal momento del decollo avvenuto alle 16.16'13" fino alle 16.19'52" (decollo +3'39"), quando l'assistente di volo comunica al comandante la presenza di un pannello (*panel*) verde sul motore;
- seconda fase, che ha inizio con la decisione di rientrare per l'atterraggio; in tale fase ha luogo il NITS briefing, l'effettuazione della *check list* per l'*overweight landing* ed il vettoramento radar per l'atterraggio, che avveniva alle 16.33'38" (decollo +17'25").

Soltanto la visione della fotografia relativa allo stato del motore di sinistra mostrata al comandante dall'assistente di volo capo cabina ha consentito all'equipaggio di condotta di comprendere esattamente quale fosse la problematica in essere, peraltro segnalata via radio dall'equipaggio di un velivolo al suolo.

Come evidenziato nella esposizione dei fatti, l'equipaggio, in assenza di altre indicazioni sull'ECAM o di procedure *abnormal*, ha applicato la procedura presente sul QRH per l'atterraggio in condizione *overweight*, essendo il peso del velivolo al di sopra di quello massimo all'atterraggio; la *check list* per l'atterraggio in condizioni *overweight* prevede l'utilizzo del *thrust reverser*.

Il FCOM non fornisce una procedura per tale specifica situazione. Il FCTM presenta una sezione relativa alla condotta del velivolo in condizioni di presenza di danni strutturali (FCTM ref A0-020 Section Q), che fornisce linee guida sulle tecniche di pilotaggio di un velivolo che abbia subito importanti danni alla struttura.

Dal momento che la perdita delle cappottature del motore ha generato differenti scenari in termini di conseguenze a sistemi e parti di struttura, la filosofia di base dell'Airbus è di gestire gli avvisi ECAM che si generano in seguito a tali conseguenze e di valutare le potenziali degradazioni delle condizioni del velivolo.

Ciò non di meno, l'analisi di eventi occorsi ha dimostrato che alcune aree critiche possono essere enfatizzate sulla manualistica tecnica, con informazioni che:

- illustrino dettagliatamente la natura del problema, fornendo consapevolezza all'equipaggio di condotta;
- sottolineino la necessità di atterrare prima possibile;
- enfatizzino l'importanza della dichiarazione di emergenza per avere l'assistenza dei mezzi antincendio;
- evidenzino le potenziali ripercussioni su particolari impianti (motore, lubrificante, idraulico, carburante, *slat*, flap, ecc.);
- inducano a considerazioni per l'atterraggio ed utilizzo del *thrust reverser*;
- suggeriscano una corretta interazione con l'equipaggio di cabina, che può fornire indicazioni sullo stato del *cowling* nelle varie fasi dell'emergenza.

CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. GENERALITÀ

In questo capitolo sono riportati i fatti accertati nel corso dell'inchiesta e le cause dell'evento.

3.1. EVIDENZE

- La rottura della cappottatura motore ha interessato circa i 2/3 delle *inboard* ed *outboard fan cowl door* del motore sinistro.
- Le parti della cappottatura del motore sinistro, distaccatesi durante il decollo e l'atterraggio, collidendo con la struttura dell'aeromobile causavano molteplici danni.
- Dalla analisi dei componenti di bloccaggio delle cappottature motore non sono emerse evidenze che attestino un cedimento o un malfunzionamento meccanico degli stessi, che avrebbero potuto determinare l'apertura accidentale delle cappottature. Sia i *latch* sia gli *eye bolt* sono risultati integri e funzionanti.
- L'evento oggetto della presente relazione è il 36° evento dello stesso tipo che ha coinvolto, a partire dall'anno 1992, gli Airbus della famiglia A320. Di questi 36 eventi, 22 hanno interessato velivoli con motorizzazione IAE, mentre 14 hanno visto coinvolti velivoli con motorizzazione CFM. In due casi la problematica ha interessato contemporaneamente entrambi i motori (motore 1 e 2).
- Al termine del volo precedente quello dell'evento, l'equipaggio, terminato il servizio di volo, aveva aperto sull'ATL l'*item* relativo alla presenza di un forte rumore di fondo sul *cabin interphone*. Al fine di correggere la suddetta problematica, il velivolo veniva sottoposto ad intervento tecnico. La problematica del rumore anomalo che interferisce nella comunicazione interfonica dell'equipaggio è stata ricondotta al malfunzionamento di una presa presente sui motori per la cuffia interfonica utilizzata dal personale a terra (*Air Intake Cowl Interphone Jack*).
- La procedura di ricerca guasti è descritta nel TSM al capitolo 23-44-00 "*Cabin and Service Interphone Fault Isolation Procedures*", 23-44-00-810-802-A "*Abnormal Noise heard from the Cabin Interphone/PA System and/or a Permanent Message*". Le procedure riportate sul

TSM ed AMM per effettuare la *fault isolation* e l'intervento tecnico sull'*Air Intake Cowl Interphone Jack* non prevedono l'apertura dell'*engine fan cowl door*.

- L'intervento manutentivo è stato effettuato da un tecnico in possesso dei prescritti titoli aeronautici.
- Il tecnico che ha effettuato l'intervento manutentivo non aveva a portata di mano il laptop computer con il TSM al seguito, né la relativa documentazione cartacea. Dalle evidenze acquisite risulterebbe quindi che il tecnico abbia effettuato l'intervento senza utilizzare la documentazione tecnica di pertinenza.
- Nel tentativo di accedere al vano del *maintenance interphone jack*, il tecnico procedeva all'apertura della cappottatura dell'*engine fan*. Dal momento che l'accesso alla zona avveniva senza la consultazione della documentazione tecnica, anche l'apertura dell'*engine fan cowl door* (nel caso specifico non necessaria) avveniva senza seguire la procedura descritta dall'AMM. Nel realizzare che dal vano del *fan cowling* non era possibile accedere al *maintenance interphone jack*, il tecnico si rivolgeva ad un collega per un consulto. Chiarita la procedura di accesso, il tecnico tornava al velivolo ed effettuava la lavorazione.
- Terminata la lavorazione, il tecnico compilava l'ATL con la voce relativa alla disattivazione dell'interfono di servizio ed applicazione della relativa MEL. Non veniva riportata sull'ATL la voce relativa alla chiusura della *fan cowl door* così come previsto dalla "*easyJet Routine Engineering Technical Instruction*".
- L'intervento manutentivo è stato effettuato in condizioni di luminosità diurna, con una temperatura esterna elevata (30 °C).
- Il tecnico, al momento dell'intervento manutentivo, era prossimo al termine del turno, a un'ora e dieci minuti dalla conclusione dell'ultimo giorno di servizio di un turno di lavoro di 12 ore organizzato su 4 giorni di servizio e 4 giorni di riposo. Il servizio, iniziato alle 03.30' UTC, aveva termine alle 15.30', 30 minuti dopo avere concluso la lavorazione sul velivolo G-EZTC.
- L'impresa di manutenzione alla quale apparteneva il tecnico che ha effettuato l'intervento manutentivo è stata certificata dalla Autorità dell'aviazione civile tedesca (LBA), in data 8 settembre 2010 e successive revisioni, in accordo alla Sezione A, annesso II (Part 145), del regolamento CE n. 2042/2003. In tale contesto, per quanto concerne la famiglia di velivoli Airbus A320, la stessa impresa è stata autorizzata ad effettuare la *line maintenance*.
- Al personale della predetta impresa era stata inviata, tramite il sistema di comunicazione informatico interno, la "*easyJet engineering Network Instruction 2013/04*" del 31 maggio

2013, avente ad oggetto “*Maintenance recording for fan cowl closure*”, nella quale venivano ribadite le raccomandazioni e le istruzioni contenute in alcuni documenti. In particolare, si ribadiva quanto segue: «Strictly adhere to AMM task 71-13-00-410-040 B for proper closing and latching of fan cowls. [omissis] If only ONE engine’s fan cowls are opened: a tech log entry must be made after closure stating “fan cowls closed and correctly latched”». Al momento l’AMM del costruttore non prevedeva ancora tale procedura.

- Nelle procedure della citata impresa di manutenzione, contenute nel MOE, non si è trovata evidenza, alla data dell’evento, della necessità di effettuare le lavorazioni consultando la documentazione di pertinenza, così come peraltro previsto dalla Part 145, dove si precisa che la documentazione tecnica per la manutenzione debba essere appunto nelle immediate vicinanze dell’aeromobile sul quale si stia lavorando.
- L’equipaggio di condotta era in possesso dei titoli aeronautici prescritti e di una significativa esperienza di volo sui velivoli della famiglia Airbus A320.
- Il comandante del velivolo, durante la effettuazione della ispezione esterna prevolo, non notava nulla di anomalo, neppure per quanto concerne le cappottature del motore sinistro.
- Il comandante del velivolo, prima del volo, aveva effettuato 2 ore di attività fisica e dal mattino aveva mangiato solo una *brioche*.
- Nella consultazione dell’ATL il comandante non capiva nello specifico quale fosse stato l’oggetto dell’intervento manutentivo effettuato. Non veniva consultato il MEL relativo alla voce presente sull’ATL.
- Durante la corsa di decollo si verificava la perdita di una porzione dell’*outboard fan cowl*. Alcuni passeggeri seduti in corrispondenza dei finestrini situati all’altezza della presa d’aria del motore sinistro osservavano l’apertura della cappottatura ed avvisavano le assistenti di volo.
- Un pilota di un velivolo a terra osservava la apertura del *cowling* del motore del G-EZTC in decollo e comunicava il problema via radio. Il comandante del G-EZTC non comprendeva inizialmente quale problema fosse stato segnalato via radio.
- Soltanto la visione della fotografia relativa allo stato del motore di sinistra mostrata al comandante dall’assistente di volo capo cabina consentiva all’equipaggio di condotta di comprendere esattamente quale fosse la problematica in essere.
- L’equipaggio, in assenza di altre indicazioni sull’ECAM o di procedure *abnormal*, applicava la procedura presente sul QRH per l’atterraggio in condizione *overweight*.

- Il FCOM dell’A320 non prevede una procedura *abnormal/emergency* per la situazione specifica verificatasi. Pertanto, l’equipaggio, dal momento che il velivolo era al di sopra del peso massimo all’atterraggio, ha effettuato la *check list* per l’atterraggio in condizioni *overweight*, che prevede l’utilizzo del massimo *thrust reverser*.
- La manualistica del velivolo (FCOM e FCTM) non fornisce indicazioni per l’equipaggio in relazione a tale specifica emergenza (ad esempio, la possibilità di malfunzionamenti del motore, problemi di configurazione *slat/flap*, possibilità di danni ulteriori a seguito dell’utilizzo del *thrust reverse*, rischi per le aree sorvolate, specie se altamente urbanizzate). Il FCTM contiene una sezione sulla gestione del velivolo in caso di “*severe damage*”, che fornisce indicazioni a carattere generale a proposito delle tecniche di pilotaggio.
- L’atterraggio avveniva con procedura *overweight* e con l’utilizzo del *max thrust reverser*. Durante la corsa di atterraggio si verificava la perdita di una porzione dell’*inboard fan cowl*.

3.2. CAUSE

La causa dell’incidente è principalmente riconducibile al fattore umano.

In particolare, l’apertura della cappottatura del motore lato sinistro è dipesa dalla mancata chiusura della stessa, conseguenza di un intervento manutentivo eseguito senza consultare la documentazione tecnica di riferimento. L’omessa consultazione da parte del tecnico che ha effettuato l’intervento manutentivo dei documenti tecnici applicabili e la conseguente mancata aderenza alle istruzioni riportate sugli stessi ha fatto sì che le cappottature motore venissero aperte e poi non richiuse e bloccate. All’evento ha anche contribuito una ispezione esterna prevolo inefficace effettuata dal comandante dell’aeromobile, che non ha puntualmente eseguito quanto previsto dalle procedure dell’operatore aereo.

All’evento hanno contribuito, altresì, i seguenti fattori.

- La conformazione del sistema di chiusura delle cappottature motore: esso è infatti caratterizzato da un *design non a prova di errori*, che peraltro non agevola le ispezioni per verificare la effettiva chiusura ed il relativo bloccaggio delle cappottature stesse. In particolare, il sistema di bloccaggio delle cappottature è costituito da leve che si trovano nella parte inferiore centrale della gondola motore, difficilmente visibili. Le cappottature presentano, altresì, una simmetria per cui, anche se non bloccate, si adagiano quasi completamente in sede e non evidenziano una condizione di apertura.

- Le procedure e la *safety policy* della impresa di manutenzione contenute nel MOE: tali *policy* e procedure non evidenziavano infatti adeguatamente, alla data dell'evento, la necessità di effettuare le lavorazioni avendo costantemente a portata di mano la documentazione di pertinenza, così come peraltro previsto dalla Part 145, dove si precisa che la documentazione tecnica per la manutenzione debba essere appunto nelle immediate vicinanze dell'aeromobile sul quale si stia lavorando.
- L'assenza di indicazioni/avvisi sull'ECAM relativi alla condizione di incorretto bloccaggio del sistema di chiusura delle cappottature.

Non si può infine escludere che all'accadimento dell'evento possa anche aver contribuito una situazione di stanchezza e di affaticamento del tecnico manutentore e del comandante, in un contesto ambientale caratterizzato, peraltro, da una elevata temperatura esterna.

Sul livello di concentrazione del tecnico manutentore può aver influito anche il fatto che era imminente il termine dell'orario di servizio previsto dell'ultimo dei quattro giorni lavorativi programmati.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, l'ANSV ritiene necessario emanare le seguenti raccomandazioni di sicurezza.

4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV 13/1656-13/1/A/16

Motivazione: le procedure manutentive, se effettuate prescindendo dalla documentazione tecnica di pertinenza e mediante l'uso della memoria, possono comportare il rischio di incorrere in errori di vario genere e vanificare le barriere di sicurezza che sono contenute nella procedura medesima. Il documento Part 145 prevede per le imprese di manutenzione l'obbligatorietà di effettuare l'attività di manutenzione e di rilasciare il certificato di "*Release to Service*" seguendo scrupolosamente la documentazione di pertinenza.

Destinataria: EASA.

Testo: si raccomanda di rappresentare alle autorità aeronautiche nazionali dell'aviazione civile che, in occasione della certificazione delle imprese di manutenzione, venga verificato che nell'ambito delle procedure, *safety policy* e *safety standard* definiti nel MOE, siano adeguatamente indicate l'obbligatorietà e le modalità della corretta consultazione della documentazione tecnica di riferimento durante le attività di manutenzione.

4.2. RACCOMANDAZIONE ANSV 14/1656-13/2/A/16

Motivazione: l'assenza di indicazioni specifiche nel FCOM, nel QRH e nel FCTM circa la procedura specifica da attuare nel caso in cui si verifichi una apertura in volo della cappottatura motore lascia ampio margine alla discrezionalità dell'equipaggio circa le precauzioni e le procedure da porre in essere.

Destinataria: EASA.

Testo: si raccomanda di proporre al costruttore Airbus di valutare lo sviluppo di una procedura specifica, nella manualistica di volo applicabile, relativa alla perdita della cappottatura motore in volo.

APPENDICE

In linea con quanto consentito dall'ordinamento internazionale e UE in materia di inchieste di sicurezza (Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, regolamento UE n. 996/2010) hanno trasmesso commenti alla bozza (in lingua inglese) della relazione finale d'inchiesta predisposta dall'ANSV le seguenti autorità:

- BEA (Francia);
- EASA (UE);
- UK AAIB (Regno Unito).

Alcuni dei commenti trasmessi sono pertinenti soltanto per la versione in lingua inglese della presente relazione.

I commenti condivisi dall'ANSV sono stati integrati nel testo della relazione, mentre quelli non condivisi sono riportati di seguito.

COMMENTI TRASMESSI DAL BEA

Riferimento paragrafi della relazione	Estratto del testo della versione in inglese (commentata dai rappresentanti accreditati nell'inchiesta)	Commento	Cambiamento proposto
Title	The draft final report classifies the event as an ACCIDENT.	ICAO annex 13, attachment F, Note 2, states: "If the aircraft can be safely dispatched after minor repairs and subsequently undergoes more extensive work to effect a permanent repair, then the occurrence would not be classified as an accident". The event is loss of fan cowl doors to a single engine (no. 1) with consequential limited damage to the aircraft exterior.	The word "accident" used throughout the report should be replaced by "serious incident".
Par. 1.18.1.	The Captain of the aircraft, once arrived at the aircraft itself, performed the external walkaround, defined <i>standard</i> , checking that the surfaces of the engine cowling were aligned and without bumps, leaks or open latches.	The Captains testimony states that he performed the walkaround in accordance with the defined standard. The defined standard, and particularly the visual check when crouched down, has been developed to ensure that unsecured latches are found by the flight crew prior to departure, which could not have been the case here. It is suggested to qualify the statement as "reported".	The Captain of the aircraft, once arrived at the aircraft itself, reportedly performed the external walkaround to the defined <i>standard</i> , checking that the surfaces of the engine cowling were aligned and without bumps, leaks or open latches.
Par. 3.2. Causes	The absence of indications/warnings on the ECAM relative to the incorrect blocking of the cowling closing system.	Line 1 of para 3.2. lists the cause to be linked to human error. The maintenance practises and the flight crew walkaround were not fully in accordance with the Airbus published material, which is described in para 2.3. It is not agreed that this is a causal factor for this event. It should be considered as another additional barrier of defense.	It is recommended to delete this entry listed as a cause.
Par. 4.2. Safety Recommendation ANSV-.../1656-13/A/2/16	It is recommended to propose to Airbus the insertion of a new procedure in the FCOM/QRH and a new paragraph in the FCTM that: Illustrates in detail the nature of the analyzed problem, giving awareness to the flight crew; underlining the necessity of landing asap; emphasizing the importance of declaring an emergency to have on ground assistance from the airports fire brigade; emphasizing the repercussions on the systems (engine, oil, hydraulic, fuel, slat/flap, surfaces); inducing to considerations on landing and the use of the use of the thrust reverser; defining eventual procedures interacting with the cabin crew, which can provide useful information on the state of the cowling during an emergency.	FCD events have resulted in various scenarios in terms of systems/structural consequences. The Airbus basic philosophy is to manage ECAM alerts resulting from the consequences, but also potential degradation of aircraft condition. The Airbus Flight Crew Techniques Manual covers the case of aircraft severe damage and provides operational and assessment guidelines. (Ref FCTM A0-020 Operating Techniques Section Q).	It is proposed to delete the recommendation and to revise the last conclusion (page 56) to "The FCTM contains a section on handling the aircraft in case of severe damage (FCTM ref A0-020 Section Q) which provides guidance on piloting techniques when the aircraft has sustained severe damage. While it is not specific to FCD loss, the principles of the techniques apply".

COMMENTI TRASMESSI DALL'EASA

Riferimento: raccomandazione di sicurezza ANSV-.../1656-13/A/1/16

The SR is not understood in the SMS context as conformity to the rules as well as appropriateness of the resources are not peculiar to SMS.

Having effective resources are already broadly described in the Part-145 requirements:

- Staff resources, man-hour plan and planning are addressed by 145.A.30(d) and 145.A.47.
- Endowment and consultation of maintenance data is already mandatory according to 145.A.45 (maintenance data) and AMC 145.A.70 (a) (MOE); this is further explained in GM 145.A.70 (a).

Compliance to the rules, which is generic to any set of rules, is a basic principle upon which Part-145 is built.

- 145.A.50 clearly states that all maintenance tasks shall be properly carried out by the maintenance organisation in accordance with the procedures specified in 145.A.70, taking into account the availability and use of the maintenance data specified in AMC 145.A.50 (b), section 1. The ATL also reminds the need to comply with AMC 145.A.50 (b) (see AMC M.A.306(a), section 3, item V). This means that reference to the AMM shall be systematically mentioned in the ATL as part of the Certificate of Release to Service (CRS) and this is the meaning of any CRS.
- In order to get a Part-66 Aircraft Maintenance Licence (AML), any applicant shall demonstrate his/her understanding of the Part-145 basic principles.
- Finally the maintenance organisation shall verify the competence of its certifying staff (145.A.30 and 145.A.35 refer).

The meaning of “single” technicians in the SR is not understood because availability of maintenance data and compliance with maintenance data basically apply to any maintenance technician, as explained above.

The discrepancies highlighted in the report should only target that particular maintenance organisation in charge of G-EZTC, its MOE, the contracted AML holders, the HF issue related to the FCDs as well as the oversight performed by the Competent Authority.

- That SR should be addressed to the competent authorities in charge of the oversight of the concerned maintenance organisation (in this case LBA, Germany). We can confirm that this is perfectly feasible from the SIA of a different EU State, and there are several previous events where this has already occurred.
- Without aggregated data supporting the need to review all the MOEs in Europe, there would be no European-pan understanding why such corrective action should be mandated to all EASA member States, all maintenance organisations and all operators throughout Europe, irrespective of the type(s) of operated aircraft.
- Finally 145.B.30 (continuation of an approval) already calls for a full review of the MOE procedures of the Part-145 maintenance organisations, at periods not exceeding 24 months.

Comparison with similar aircraft types having a different latching system design was made and does not show a similar level of occurrences. No safety barrier would be thus more efficient than a better design of the fan cowl door (FCD) latching system on A320. This is why the recent publication of EASA AD 2016-0053_1 and EASA AD 2016-0069_1 should reduce the number of FCD losses in the future. EASA in coordination with AIB will continue to monitor and collect data on that issue after 25 March 2019, date at which all latching systems in service will be equipped with that specific key necessary to un-latch and close the FCD on CFM56-5 and V2500 engines.

Therefore EASA suggests the cancellation of the SR. If still considered relevant, it should in any case more correctly be addressed to the oversight Authority of the maintenance organization involved in the event.