

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
ATR 72-212A (ATR 72-500)
marche di identificazione YR-ATS,
aeroporto di Roma Fiumicino,
2 febbraio 2013

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	III
GLOSSARIO	IV
PREMESSA	VII
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	1
1. GENERALITÀ	1
1.1. STORIA DEL VOLO	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	3
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE	3
1.4. ALTRI DANNI	3
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	3
1.5.1. Equipaggio di condotta	3
1.5.2. Equipaggio di cabina	5
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE	6
1.6.1. Informazioni generali	6
1.6.2. Informazioni specifiche	7
1.6.3. Informazioni supplementari	8
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	10
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	16
1.8.1. Aiuti alla navigazione aerea e all'atterraggio	16
1.8.2. Sistemi disponibili a bordo	16
1.8.3. Altre informazioni	17
1.9. COMUNICAZIONI	17
1.9.1. Servizio mobile	17
1.9.2. Servizio fisso	17
1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni	17
1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO	17
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	19
1.11.1. Generalità	19
1.11.2. Stato di rinvenimento	19
1.11.3. Dati scaricati dal FDR	20
1.11.4. Trascrizione del CVR	22

1.12.	INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO	23
1.12.1.	Luogo dell'incidente	23
1.12.2.	Tracce al suolo e distribuzione dei rottami	23
1.12.3.	Esame del relitto	25
1.12.4.	Dinamica di impatto	28
1.12.5.	Avarie connesse con l'evento	28
1.13.	INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	29
1.14.	INCENDIO	29
1.15.	ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	29
1.15.1.	Evacuazione dell'aeromobile	29
1.15.2.	Operazioni di ricerca e soccorso	30
1.17.	INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	34
1.17.1.	Operatore dell'aeromobile YR-ATS	34
1.18.	INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	34
1.18.1.	Testimonianze	34
1.18.2.	La manualistica dell'operatore	36
1.18.3.	La normativa in materia di soccorso e lotta antincendio	37
1.18.4.	Il <i>Manuale rosso</i> dell'aeroporto di Roma Fiumicino	38
	CAPITOLO II - ANALISI	41
2.	GENERALITÀ	41
2.1.	FATTORE UMANO	41
2.2.	FATTORE TECNICO	42
2.3.	FATTORE AMBIENTALE	43
2.4.	CONDOTTA DEL VOLO	43
2.5.	OPERAZIONI DI RICERCA E SOCCORSO	45
	CAPITOLO III - CONCLUSIONI	47
3.	GENERALITÀ	47
3.1.	EVIDENZE	47
3.2.	CAUSE	49
	CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	50
4.	RACCOMANDAZIONI	50
	APPENDICI	53

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 commi 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, comma 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, comma 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, comma 2, regolamento UE n. 996/2010).

GLOSSARIO

(A): Aeroplano.

ADF: Automatic Direction Finder, radiogoniometro automatico.

AFM: Airplane Flight Manual.

AGL: Above Ground Level, al di sopra del livello del suolo.

AIP: Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.

AIRMET: informazioni relative ai fenomeni meteorologici in rotta che possono influenzare la sicurezza delle operazioni degli aeromobili a bassa quota.

AMO: Approved Maintenance Organization.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

AOA: Angle of Attack, angolo di attacco.

AOC: Air Operator Certificate, certificato di operatore aereo (COA)

AP: autopilota.

APP: Approach control office o Approach control o Approach control service, Ufficio di controllo di avvicinamento o Controllo di avvicinamento o Servizio di controllo di avvicinamento.

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

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

ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.

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

BKN: broken, abbreviazione usata nei bollettini meteorologici per indicare una copertura nuvolosa con squarci (da 5/8 a 7/8 di copertura).

BRIEFING: descrizione preventiva di manovre o procedure.

CAMO: Continuing Airworthiness Management Organization, organizzazione per la gestione continua della aeronavigabilità.

CAT I, CAT II, CAT III: categorie di avvicinamento strumentale.

CHECK LIST: lista dei controlli.

CIAS: Civil Aviation Safety Investigation and Analysis Center, Autorità investigativa romena per la sicurezza dell'aviazione civile.

CLA: Condition Lever Angle.

CM 1/2: Crew Member 1, Crew Member 2.

CMG: Crew Must Go, equipaggi che devono raggiungere un altro aeroporto per prendere servizio.

CPL: Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.

CRM: Crew Resource Management, si definisce come l'uso efficace, da parte dell'equipaggio di volo, di tutte le risorse disponibili, al fine di assicurare operazioni di volo efficienti ed in sicurezza.

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

COMPLACENCY: situazione di superficialità o sottovalutazione dovuta a grande esperienza o routine.

CRC: Continuous Repetitive Chime.

DME: Distance Measuring Equipment, apparato misuratore di distanza.

EGPWS: Enhanced Ground Proximity Warning System, sistema avionico che permette di emettere avvisi all'equipaggio circa l'altitudine sul terreno.

ELT: Emergency Locator Transmitter, apparato trasmettente per la localizzazione di emergenza.

ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.

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

FCOM: Flight Crew Operating Manual.

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

FIR: Flight Information Region, Regione informazioni di volo.

FL: Flight Level, livello di volo.

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

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

IAS: Indicated Air Speed, velocità indicata rispetto all'aria.

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

IFR: Instrument Flight Rules, regole del volo strumentale.

ILS: Instrument Landing System, sistema di atterraggio strumentale.

IR: Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.

KIAS: IAS espressa in nodi (kt).

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

LDA: Landing Distance Available, distanza disponibile per l'atterraggio.

ME: Multi Engine, plurimotore.

MEP: Multi Engine Piston, abilitazione per pilotare plurimotori con motore alternativo.

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

MHZ: megahertz.

MLAT: Multilateration.

MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.

NDB: Non-Directional radio Beacon, radiofaro direzionale.

NLG: Nose Landing Gear, carrello anteriore.

NM: nautical miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).

NOSIG: No Significant Change, senza variazioni significative.

OM: Operations Manual.

OVC: overcast, abbreviazione usata nei bollettini meteorologici per indicare una copertura nuvolosa totale (8/8 di copertura).

PF: Pilot Flying, pilota che aziona i comandi.

PIC: Pilot in Command, pilota con le funzioni di comandante.

PIREP: Pilot Report, rapporto meteorologico fornito da un pilota in volo.

PUM: Pitch Uncoupling Mechanism, dispositivo per lo sbloccaggio dell'interconnessione dei comandi di volo dei rispettivi piloti.

P/N: Part Number.

PNF: Pilot Not Flying, pilota che assiste il PF.

QFU: orientamento magnetico della pista.

QNH: regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.

RCAA: Romanian Civil Aviation Authority, Autorità romena dell'aviazione civile.

RESA: Runway End Safety Area, area di sicurezza di fine pista.

RWY: Runway, pista.

SEP: Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore a pistoni.

SITUATIONAL AWARENESS: si definisce come tale la percezione degli elementi ambientali in un determinato intervallo di spazio e di tempo, la comprensione del loro significato e la proiezione del loro stato nell'immediato futuro.

SMR: Surface Movement Radar, radar di sorveglianza dei movimenti al suolo.

SOGLIA della pista (THR): l'inizio della parte di pista utilizzabile per l'atterraggio.

TAF: Aerodrome Forecast, previsione di aeroporto.

TAS: True Air Speed, velocità vera all'aria.

TCAS: Traffic Collision Avoidance System, Sistema avionico che avvisa l'equipaggio in caso di situazioni in volo potenzialmente degeneranti in pericolo di collisioni con altri aeromobili.

TEMPERATURA DI RUGIADA: termine meteorologico per definire la temperatura di riferimento alla quale la massa d'aria in raffreddamento condensa.

TESTATA: termine per identificare la parte iniziale di una pista.

THR: Threshold, vedi "soglia" della pista.

TRE: Type Rating Examiner, qualifica da esaminatore.

TRI: Type Rating Instructor, qualifica da istruttore.

TSB: Transportation Safety Board (of Canada), Autorità investigativa canadese per la sicurezza dei trasporti.

TWR: Aerodrome Control Tower, Torre di controllo dell'aeroporto.

TWY: Taxiway, via di circolazione o di rullaggio.

UMA: Ufficio meteo aeroportuale.

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

VAPP: velocità di avvicinamento.

VFR: Visual Flight Rules, regole del volo a vista.

VHF: Very High Frequency (from 30 to 300 MHz), altissima frequenza (da 30 a 300 MHz).

VMC: Visual Meteorological Conditions, condizioni meteorologiche di volo a vista.

VNL: limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve disporre di occhiali correttivi per la visione da vicino e portare un paio di occhiali di riserva.

VOLMET: acronimo del francese *vol météo* (informazioni meteorologiche per aeromobili in volo), è una rete di stazioni radio che trasmettono bollettini meteorologici su frequenze VHF.

VOR: VHF Omnidirectional radio Range, radiosentiero omnidirezionale in VHF.

VVF: Vigili del fuoco.

PREMESSA

L'incidente è occorso il 2 febbraio 2013, alle ore 19.32' UTC (20.32' locali), sull'aeroporto di Roma Fiumicino ed ha interessato l'aeromobile tipo ATR 72-212A marche di identificazione YR-ATS.

L'aeromobile, operante il volo AZ1670 da Pisa (LIRP) a Roma Fiumicino (LIRF) con 4 membri di equipaggio e 46 passeggeri a bordo, dopo l'atterraggio per pista 16L usciva lateralmente di pista, arrestandosi ad una distanza di circa 1800 m dalla soglia pista, sulla striscia erbosa posizionata sul lato destro della pista stessa, in prossimità del raccordo denominato "DE".

L'aeromobile riportava ingenti danni alla struttura, mentre alcuni degli occupanti venivano trasferiti presso strutture mediche esterne all'aeroporto.

L'ANSV è stata informata dell'incidente dall'ENAV SpA immediatamente dopo l'accadimento dello stesso.

L'ANSV ha effettuato il primo sopralluogo operativo a distanza di circa un'ora dall'accadimento dell'incidente.

L'ANSV ha provveduto ad inviare la notifica dell'evento in questione, in accordo alla normativa internazionale in materia (Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale), alla autorità investigativa romana (CIAS), all'autorità investigativa francese (BEA) ed alla autorità investigativa canadese (TSB), che hanno provveduto ad accreditare propri rappresentanti nell'inchiesta condotta dall'ANSV.

Sull'incidente in questione l'autorità giudiziaria ha aperto una propria indagine, disponendo il sequestro del relitto dell'aeromobile, dei relativi apparati e della documentazione di interesse.

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in **ora UTC**, che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno un'ora.

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 2 febbraio 2013, alle ore 18.44'33", l'aeromobile tipo ATR72-212A marche di identificazione YR-ATS, operante il volo AZ1670 da Pisa a Roma, decollava dall'aeroporto di Pisa (LIRP) con 4 membri di equipaggio e 46 passeggeri a bordo.

Dalle tracce al suolo e dalle ulteriori evidenze acquisite si rileva che l'aeromobile toccava la pista dell'aeroporto di Fiumicino alle ore 19.32'03", in prossimità della linea centrale della pista 16L, ad una distanza di circa 560 m dalla soglia. Dopo il primo contatto con la pista, l'aeromobile ne effettuava tre successivi, nel corso dei quali avveniva il cedimento del carrello anteriore e successivamente anche il cedimento del carrello principale.

Dopo l'ultimo contatto con la pista l'aeromobile si appoggiava definitivamente sul ventre di fusoliera, strisciando per ulteriori 400 m circa fino all'arresto definitivo.

Nel corso della strisciata l'aeromobile deviava la sua traiettoria verso destra, arrestandosi sul prato a bordo pista, a circa 30 m dal bordo stesso, in prossimità dell'innesto con il raccordo denominato "DE". Nel corso della strisciata al suolo l'aeromobile imbardava verso destra effettuando una rotazione di circa 170° sul proprio asse verticale, arrestandosi con prua orientata a 330° magnetici.

Dopo l'arresto dell'aeromobile, i due assistenti di volo, coadiuvati dai membri di equipaggio di un'altra compagnia presenti a bordo in quanto CMG, provvedevano alla evacuazione dei passeggeri, i quali, dopo l'uscita dall'aeromobile, stazionavano sul prato in attesa dei soccorsi. I primi mezzi di pronto intervento dei Vigili del fuoco arrivavano sul posto dopo circa 10 minuti dall'arresto dell'aeromobile e constatata l'assenza di principi di incendio si posizionavano intorno all'aeromobile stesso pronti per eventuali interventi. Il medico di linea, arrivato sul posto contemporaneamente ai Vigili, provvedeva al soccorso immediato dei feriti, effettuando anche operazioni di *triage* infermieristico al fine di codificare l'urgenza del soccorso.

L'ANSV ha effettuato il primo sopralluogo operativo a distanza di circa un'ora dall'accadimento dell'incidente. Le operazioni di rimozione dell'aeromobile iniziavano intorno alle ore 13.00' del giorno 3 febbraio. La pista 16L-34R veniva riaperta al traffico alle ore 15.43' del 3 febbraio.



Foto 1: l'ATR 72 marche YR-ATS dopo l'incidente.



Foto 2 e 3: l'ATR 72 marche YR-ATS dopo l'incidente.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali				
Gravi				
Lievi	2	5		non applicabile
Nessuna	2	41		non applicabile
Totali	4	46	50	

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

L'aeromobile riportava il cedimento del carrello anteriore e del carrello principale, danni alla elica destra e deformazioni permanenti alla struttura di fusoliera, tali da precludere la sua riparabilità e rimessa in efficienza.

1.4. ALTRI DANNI

Non risultano danni a terzi in superficie.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta

Comandante

Generalità: maschio, età 58 anni, nazionalità romena.

Licenza: ATPL (A) in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: ATR 42/72; IR (A); CAT II LVTO 150 m; TRI(A)-ATR 42/72.

Autorizzazioni: TRE (A) ATR 42/72 con scadenza 3.3.2015; autorizzazione speciale nr. ASAT-FCL-1-0029/E07 "In Flight Aeroplane Technical Acceptance" ATR 42/72 con scadenza 15.2.2013.

Altre abilitazioni: radiotelefonica in lingua inglese.

English proficiency level: livello 4 ICAO.

Controllo medico: prima classe in corso di validità, con limitazione VNL.

Esperienza di volo totale del comandante: si veda tabella successiva.

	Ore di volo totali	Ore di volo sul tipo di a/m	Ore di volo CM1	Ore di volo CM2
Ore di volo complessive	18.552h 00'	3.351h 51' ATR 72 6.256h 00' ATR 42	-	-
Ultime 24 ore	5h 30'	5h 30'	5h 30'	-
Ultimi 7 giorni	19h 40'	19h 40'	19h 40'	-
Ultimi 30 giorni	56h 08'	56h 08'	56h 08'	-
Dal 14 dicembre 2012	82h 51'	82h 51'	82h 08'	00h 43'

Il comandante, dal 1996 al 2000, aveva ricoperto l'incarico di capo pilota flotta ATR presso altra compagnia aerea.

Il comandante aveva iniziato l'attività di volo con la compagnia aerea coinvolta nell'evento in data 14 dicembre 2012 ed a partire dal 30 dicembre 2012 fino al 2 febbraio 2013 (data dell'incidente) era stato impiegato in qualità di CM1 esclusivamente sulla tratta Pisa-Roma Fiumicino, per un totale di n. 64 voli tra andata e ritorno.

Il giorno dell'incidente il comandante aveva volato una prima tratta con partenza da Pisa alle ore 10.45' con atterraggio a Fiumicino alle ore 11.55'; una seconda tratta con partenza da Fiumicino alle ore 16.40' ed arrivo a Pisa alle ore 17.45' ed una ultima tratta (quella conclusasi con l'incidente) con partenza da Pisa alle ore 18.44' ed atterraggio a Fiumicino alle ore 19.32'.

Primo ufficiale

Generalità: femmina, età 25 anni, nazionalità romena.

Licenza: CPL (A) in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: ATR 42/72; SEP (land); MEP (land), IR (A).

English proficiency level: livello 5 ICAO.

Controllo medico: prima classe in corso di validità.

Esperienza di volo del primo ufficiale: si veda tabella successiva.

	Ore di volo totali	Ore di volo sul tipo di a/m	Ore di volo CM1	Ore di volo CM2
Ore di volo complessive	624h 00'	14h 59' (36h SIM)	-	14h 59'
Ultime 24 ore	5h 30'	5h 30'	-	5h 30'
Ultimi 7 giorni	13h 59'	13h 59'	-	13h 59'
Ultimi 30 giorni	14h 59'	14h 59'	-	14h 59'
Dal 15 dicembre 2012	14h 09'	14h 59'	-	14h 59'

Il primo ufficiale aveva conseguito l'abilitazione al pilotaggio di aeromobili tipo ATR 42/72 il 20 novembre 2012 ed aveva iniziato l'attività di volo con la compagnia aerea coinvolta nell'evento il 15 dicembre 2012, con un primo volo di 1h 10'. Dopo un addestramento al simulatore pari a circa 36h, il primo ufficiale veniva successivamente impiegato dalla compagnia in maniera continuativa in qualità di CM2 a partire dal 29 gennaio 2013 sulla tratta Pisa-Roma Fiumicino, totalizzando 13 voli tra andata e ritorno, compreso quello dell'incidente, per complessive 14h 59' di volo su ATR 72. Il giorno dell'incidente il primo ufficiale aveva volato una prima tratta con partenza da Pisa alle ore 10.45' con atterraggio a Fiumicino alle ore 11.55'; una seconda tratta con partenza da Fiumicino alle ore 16.40' ed arrivo a Pisa alle ore 17.45' ed una ultima tratta, conclusasi con l'incidente, con partenza da Pisa alle ore 18.44' ed atterraggio a Fiumicino alle ore 19.32'. Dalla documentazione acquisita, emerge che quella relativa all'ATR 42/72 era la prima abilitazione per tipo conseguita dal primo ufficiale e che quest'ultimo aveva maturato gran parte della propria esperienza di volo su alianti ed ultraleggeri, per complessive 350h di volo su un totale di 624h.

1.5.2. Equipaggio di cabina

Assistente di volo responsabile

Generalità: femmina, età 36 anni, nazionalità romena.
 Titoli aeronautici: Cabin Crew Licence.
 Controllo medico: visita medica di classe seconda, in corso di validità.

1.6.2. Informazioni specifiche

Aeromobile

Costruttore: ATR-GIE Avion de Transport Regional.
Modello: ATR 72-212A (commercializzato come ATR 72-500).
Numero di costruzione: 533.
Anno di costruzione: 1997.
Marche di naz. e immatricolazione: YR-ATS, già immatricolato con marche N533AT in data 4 dicembre 2008.
Certificato di immatricolazione: n. 740 rilasciato dalla RCAA.
Proprietario: Kirk Aviation A/S (Danimarca).
Esercente: S.C. Carpatair S.A.
Certificato di navigabilità: n. 416 emesso in data 22 dicembre 2012 dalla RCAA.
Revisione certificato di navigabilità: n. 78 emesso in data 22 dicembre 2012 dalla RCAA, in corso di validità.
Ore totali: 24.088h.
Ore da ultima ispezione, *C check*: 179h dal 18 dicembre 2012.
Ore da ultima ispezione, *daily check*: 9h dall'1 febbraio 2013.
Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti: sì.

Motori

Costruttore: Pratt & Whitney Canada.
Modello: PW127F.

Posizione motore	Part Number	Serial Number	Ore totali (TSN)	Ore da ultima revisione (TSO)
1	3047600	PCE-AK0010	21.821	180
2	3047600	PCE-127111	27.690	1275

Eliche

Costruttore: Hamilton Standard.
Modello/tipo: 568F.

Posizione elica	Part Number	Serial Number	Data di installaz.	Ore totali (TSN)	Ore da ultima revisione (TSO)
1	H5568F	20081016		7049	176
2	H5568F	143		18.746	158

1.6.3. Informazioni supplementari

Carico e centraggio

Sulla base di quanto riportato sul *load sheet* (documento di carico), l'aeromobile, al momento del decollo dall'aeroporto di Pisa, aveva una massa di 19.745 kg, con il centro di gravità (CG) posizionato al 27,6% della corda media aerodinamica alare (MAC), mentre, per l'atterraggio a Roma Fiumicino, assumendo un consumo di combustibile pari a 700 kg, era stimata una massa di 19.045 kg, con CG posizionato al 27,2% della MAC.

Dal diagramma di carico e centraggio del *Weight and Balance Manual*, riportato in figura 2, si rileva che le posizioni del baricentro dell'aeromobile sia al decollo che in atterraggio rientravano ampiamente nei limiti ammessi.

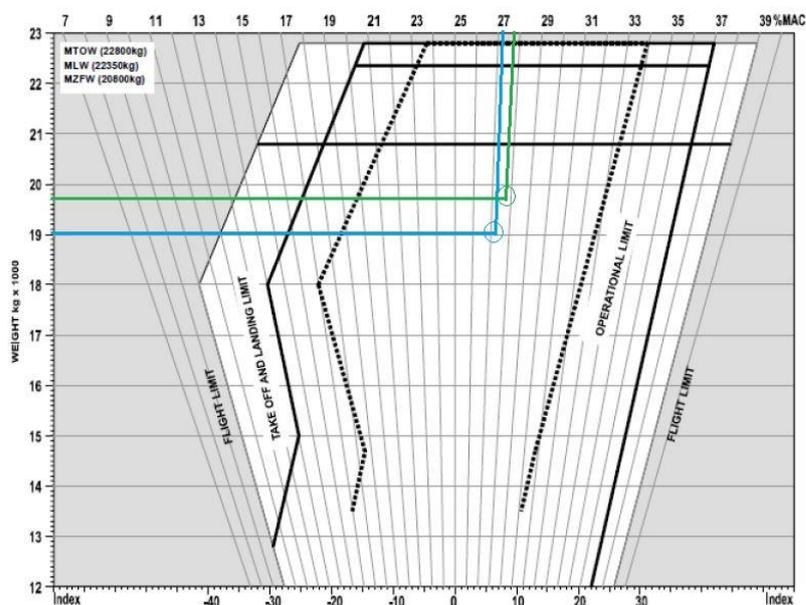


Figura 2: diagramma di carico e centraggio (linea verde *take-off*, linea azzurra *landing*).

Limitazioni di vento dell'aeromobile

Le limitazioni di vento dell'aeromobile, indicate nell'AFM, nel FCOM e nell'OM di compagnia, sono rappresentate di seguito (figure 3, 3a e 3b).

 AFM	PERFORMANCE			6_01	
	GENERAL			PAGE : 3	001
				EASA APPROVED	SEP 10
6.01.03 - AIRPLANE CONFIGURATION The take off and landing performances has been established on a smooth, dry, hard surfaced runway. The performances have been established in the following configuration. Single engine operation is considered.					
	FLAPS	AIR COND	ENG POWER	REMARKS	
TAKE OFF	15°	ON / OFF	TO / RTO	ATPCS ON Accelerate stop distance established using only wheel normal braking system, anti-skid ON, PL at GI	
FINAL TAKE OFF	0°	OFF	MCT		
EN ROUTE	0°	OFF / ON	MCT		
APPROACH	15°	OFF	For go around RTO		
LANDING	30°	OFF		Landing distance established with antiskid ON, PL at GI	
6.01.04 - CROSS WIND The maximum crosswind demonstrated is : - Take-off: 35kt - Landing configuration: 35kt					
	Braking Action	TO	LDG	Maximum Crosswind (TO and LDG)	
	GOOD	1	1	35 kt	
	GOOD/MEDIUM	2	2	28 kt	
	MEDIUM	3 / 6	6	22 kt	
	MEDIUM/POOR	4	5	16 kt	
	POOR	7	7	10 kt	
Runway status: 1: dry runway, 2:wet up to 3mm depth, 3 (TO only): slush or water from 3 to 6mm depth, 4 (TO only):slush or water from 6 to 12.7mm depth, 5: slush or water from 3 to 12.7mm depth, 6: compact snow, 7: ice					
Model : 212 A					

Figura 3: limitazioni di vento dell'aeromobile (da AFM).

	LIMITATIONS			2.01.03	
	AIRSPEED AND OPERATIONAL PARAMETERS			P 6	001
					SEP 10

TAKE OFF AND LANDING (CONT'D)

The maximum crosswind demonstrated is:

- Take-off: 35kt
- Landing Flaps 30°: 35kt

Braking Action	TO	LDG	Maximum Crosswind (TO and LDG)
GOOD	1	1	35 kt
GOOD/MEDIUM	2	2	28 kt
MEDIUM	3 / 6	6	22 kt
MEDIUM/POOR	4	5	16 kt
POOR	7	7	10 kt

Runway status: 1: dry runway, 2:wet up to 3mm depth, 3 (TO only): slush or water from 3 to 6mm depth, 4 (TO only):slush or water from 6 to 12.7mm depth, 5: slush or water from 3 to 12.7mm depth, 6: compact snow, 7: ice

Figura 3a: limitazioni di vento dell'aeromobile (da FCOM).

1.8. Wind Limits including operations on contaminated runways

In accordance with FCOM 2 - 2.01.03 Limitations - Airspeed and Operational Limitations. For crosswind limitation on contaminated runway, ATR / FLIGHT - OPS - SUPPORT, based on them operational experience, recommend the following values:

Friction coefficient	Braking action	Equivalent rwy. condition	Max. crosswind
0.4 or above	Good	1	30KTS
0.39-0.36	Good/ Medium	1	30KTS
0.35-0.30	Medium	2/3	20KTS
0.29-0.25	Medium/Poor	2/3	15KTS
0.25	Poor	3/4	5KTS
Below 0.25	Unreliable	4/5	No T/O or Landing

Equivalent runway condition:

- 1 - Dry, damp or wet runway (less than 3 mm water depth).
- 2 - Rwy covered with slush.
- 3 - Rwy covered with dry snow.
- 4 - Rwy covered with wet snow or standing water with risk of hydroplaning.
- 5 - Icy runway or high risk of hydroplaning.

Figura 3b: limitazioni di vento dell'aeromobile (da OM di compagnia).

Come precisato all'ANSV dal costruttore ATR il valore di 35 nodi contenuto nell'AFM e nel FCOM rappresenta la *maximum demonstrated crosswind*, che include anche l'eventuale valore di *gust*. Al riguardo, lo stesso costruttore ATR, su richiesta ANSV, ha esplicitato che «when ATC announces a gust of 37 kt, it is out of demonstrated condition.».

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

L'analisi in quota a 500 hPa e 850 hPa delle 18.00' UTC (figura 4) mostra un'area depressionaria insistente sulla penisola italiana con centro depressionario localizzato sulle regioni centrali ed associata a forti correnti occidentali.

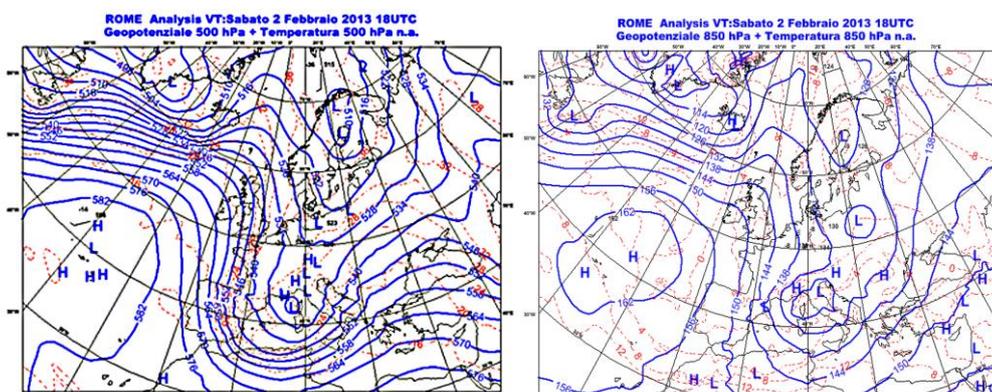


Figura 4: analisi in quota delle ore 18.00 UTC.

Così come visibile dall'immagine satellitare di figura 5, la depressione era anche associata ad un sistema nuvoloso moderatamente instabile, che si muoveva verso levante con top delle nubi a circa 26.000 piedi a temperatura di -43 °C, così come riportato nella nefoanalisi di figura 6.



Figura 5: sistema nuvoloso da satellite.

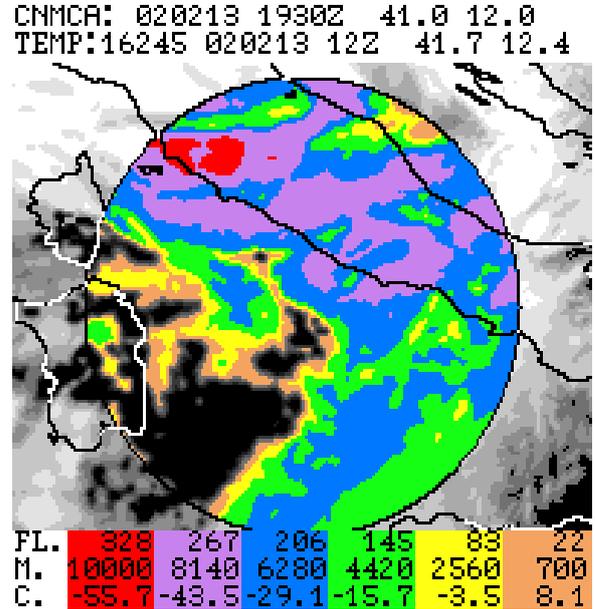


Figura 6: nefoanalisi.

La carta *Italian significant weather* (da *ground* a 10.000 piedi), valida per le 18.00' UTC del 2.2.2013, mostra la presenza, sulle coste tirreniche del centro Italia (zona 2), di una copertura nuvolosa da BKN a OVC di cumuli, stratocumuli, altocumuli e altostrati (nubi medio-basse) con base a 2.000 piedi e presenza di isolati cumulonembi affogati con base a 1.500 piedi, con previsione di temporali, rovesci di pioggia, cime in nube e severa turbolenza, così come rilevabile nella figura 7.

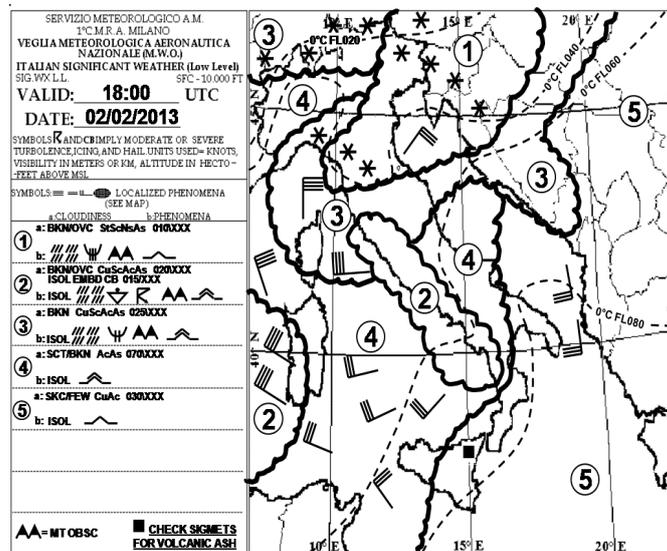


Figura 7: carta significativa dei bassi strati.

AIRMET

I messaggi di sicurezza AIRMET, validi per la fascia oraria dalle ore 15.30' UTC alle ore 23.30' UTC, di seguito riportati, prevedevano (per i dati di interesse) per la FIR di Roma un vento in superficie di 30/40 nodi e moderata turbolenza sopra FL 050.

LIRR AIRMET 04 VALID 021530/021930 LIMM.

LIRR ROMA FIR MOD TURB FCST WHOLE FIR ABV FL050 STNR NC.

LIRR ROMA FIR SFC WSPD 30/40 KT FCST WHOLE FIR STNR NC.

LIRR AIRMET 05 VALID 021930/022330 LIMM.

LIRR ROMA FIR MOD TURB FCST WHOLE FIR ABV FL050 STNR NC.

LIRR ROMA FIR SFC WSPD 30/40 KT FCST WHOLE FIR STNR NC.

TAF

Il TAF emesso alle 11.00' UTC, valido per la fascia oraria dalle 12.00' UTC del 2.2.2013 alle 18.00' UTC del 3.2.2013, di seguito riportato, prevedeva (per i dati di interesse) quanto segue: un vento proveniente da 190 gradi con intensità di 16 nodi e presenza di raffiche sino a 28 nodi; visibilità orizzontale prevista di 8 km, una copertura nuvolosa da 3 a 4 ottavi con base a 2.000 piedi, un secondo strato nuvoloso da 5 a 7 ottavi con base a 6.000 piedi.

TAF LIRF 021100Z 0212/0318 19016G28KT 8000 SCT020 BKN060 TEMPO 0212/0215 4000 SHRA BKN014 BECMG 0214/0216 25018G28KT TEMPO 0215/0218 3000 TSRA SCT012CB BKN014 BECMG 0222/0224 14010KT TEMPO 0300/0305 RA BKN014 BECMG 0302/0304 05012KT SCT030=

Il TAF emesso alle 17.00' UTC, valido per la fascia oraria dalle 18.00' UTC del 2.2.2013 alle 24.00' UTC del 3.2.2013, di seguito riportato, prevedeva (per i dati di interesse) quanto segue: un vento proveniente da 250 gradi con intensità di 22 nodi e presenza di raffiche sino a 32 nodi; visibilità orizzontale prevista di 8 km, una copertura nuvolosa da 3 a 4 ottavi con base a 2.000 piedi, un secondo strato nuvoloso da 5 a 7 ottavi con base a 6.000 piedi.

TAF LIRF 021700Z 0218/0324 25022G32KT 8000 SCT020 BKN060 TEMPO 0218/0224 4000 SHRA BKN014 BECMG 0223/0302 07012KT BECMG 0304/0306 01020KT=

Avviso di aeroporto

L'avviso di aeroporto di seguito riportato prevedeva, per la fascia oraria dalle ore 15.00' UTC alle ore 19.00' UTC, un vento di intensità di 20 nodi fino a 30 nodi.

WOIY60 LIRF 021440

LIRF AD WRNG 04 VALID 021500/021900

SFC WSPD 20KT MAX 30KT

ISSUED BY PREVI LIRFYMYX=

METAR

I bollettini METAR relativi alla fascia oraria dalle ore 18.20' UTC alle ore 19.20' UTC sono di seguito riportati. In particolare, dal METAR delle ore 19.20' UTC si evince una situazione meteorologica caratterizzata da vento proveniente da 250 gradi con intensità di 28 nodi e raffiche sino a 41 nodi, visibilità orizzontale oltre i 10 km, copertura nuvolosa 3-4 ottavi con base a 2.300 piedi, un secondo strato nuvoloso a 4.000 piedi, temperatura al suolo di 11 °C e temperatura di rugiada di 04 °C (umidità relativa ~64%); QNH 992. Il riporto di *wind shear* su pista 16L è indicato a partire dalle ore 18.20' UTC. Relativamente alla presenza di *wind shear*, un primo riporto di *light wind shear* a 200 piedi è stato effettuato alle ore 18.17' UTC da un aeromobile in atterraggio sulla pista 16L.

METAR LIRF 021820Z 24030KT 9999 FEW023 SCT040 11/04 Q0991 WS RWY 16L NOSIG=

METAR LIRF 021850Z 24024KT 9999 FEW023 SCT040 11/04 Q0992 WS RWY 16L NOSIG=

METAR LIRF 021850Z 24024KT 9999 FEW023 SCT040 11/04 Q0992 WS RWY 16L NOSIG RMK VIS MIN 9999NW=

METAR LIRF 021920Z 25028G41KT 9999 SCT023 SCT040 11/04 Q0992 WS RWY 16L NOSIG=

Va evidenziato, tuttavia, che i dati meteorologici riportati nei bollettini METAR rappresentano la sintesi di un numero maggiore di dati rilevati istantaneamente e con frequenza temporale maggiore dalla stazione meteorologica maggiormente significativa per l'area a cui i METAR stessi si riferiscono.



Figura 8: designazione piste dell'aeroporto di Roma Fiumicino.

Altre informazioni

Sull'aeroporto di Roma Fiumicino sono presenti sei stazioni meteo: cinque dislocate, rispettivamente, in prossimità della testata pista 16L, della testata pista 16R, della testata pista 34L, della testata pista 25 e della testata pista 16C (quando attiva); la sesta, denominata "MET GARDEN", è dislocata circa a metà della pista 25/07. Dai dati rilevati da questa ultima stazione vengono elaborati i METAR relativi all'aeroporto di Roma Fiumicino, essendo la stessa in posizione centrale rispetto al sedime aeroportuale. Per tale ragione le condizioni meteorologiche istantanee ed effettivamente presenti in determinati momenti su ogni singola testata pista, essendo esse distanti mediamente circa 4000 metri dalla stazione meteo centrale, potrebbero presentare una qualche difformità da quanto pubblicato con i METAR di aeroporto.

Al fine quindi di definire con maggiore precisione le effettive condizioni meteorologiche presenti sulla testata pista 16L al momento dell'incidente (e più in particolare la loro variabilità nella fascia temporale dalle ore 19.30' alle ore 19.33') sono stati riportati, in tabella 1, i valori di intensità e direzione rilevati ogni cinque secondi da ogni singola stazione meteo.

Date	Time	WIND DATA											
		Met. Gard.		16L		16R		34L		34R			
		Dir.*	Speed kt	Dir.*	Speed kt	Dir.*	Speed kt	Dir.*	Speed kt	Dir.*	Speed kt		
02/02/2013	19.30.00	255	23,71	252	22,94	240	23,33	232	13,80	248	24,10		
02/02/2013	19.30.05	255	21,97	240	18,47	243	24,69	243	20,02	255	22,55		
02/02/2013	19.30.10	255	26,05	245	20,02	251	22,94	219	21,58	253	22,94		
02/02/2013	19.30.15	255	21,77	250	21,38	235	21,58	248	23,33	255	27,60		
02/02/2013	19.30.20	253	28,77	245	17,88	234	19,05	245	27,41	251	33,82		
02/02/2013	19.30.25	256	25,66	238	18,47	236	17,69	246	25,27	252	24,69		
02/02/2013	19.30.30	254	24,30	251	16,33	237	18,66	249	25,08	263	25,27		
02/02/2013	19.30.35	255	25,46	248	17,69	250	20,22	238	26,05	252	21,97		
02/02/2013	19.30.40	249	20,22	238	15,75	237	23,13	236	26,05	256	26,83		
02/02/2013	19.30.45	248	20,41	234	17,69	238	28,57	246	24,69	252	25,85		
02/02/2013	19.30.50	252	22,35	255	19,63	246	30,71	246	24,88	258	22,74		
02/02/2013	19.30.55	251	20,41	256	19,24	243	24,10	243	23,13	253	23,71		
02/02/2013	19.31.00	262	20,60	258	20,80	240	21,58	242	17,88	252	23,71		
02/02/2013	19.31.05	251	21,38	244	21,19	237	24,49	246	23,33	255	21,58		
02/02/2013	19.31.10	253	20,22	242	19,05	235	27,99	235	22,74	266	23,91		
02/02/2013	19.31.15	251	21,97	242	17,11	240	24,30	231	21,58	258	25,27		
02/02/2013	19.31.20	249	22,94	236	17,88	247	22,74	238	28,19	265	20,80		
02/02/2013	19.31.25	256	19,83	255	16,52	233	29,55	234	22,94	257	25,27		
02/02/2013	19.31.30	246	23,33	242	15,94	235	27,41	231	21,58	248	23,33		
02/02/2013	19.31.35	248	18,27	237	16,33	239	25,85	228	23,33	254	24,49		
02/02/2013	19.31.40	254	21,58	239	14,77	241	22,55	233	21,38	249	23,33		
02/02/2013	19.31.45	238	20,99	243	14,97	241	22,55	241	24,49	251	22,74		
02/02/2013	19.31.50	248	21,38	240	16,13	238	23,91	235	23,13	263	26,44		
02/02/2013	19.31.55	240	27,99	242	14,38	235	23,33	229	22,16	247	25,46		
02/02/2013	19.32.00	244	29,16	245	17,30	238	22,35	242	19,24	258	26,05		
02/02/2013	19.32.05	246	29,94	235	16,52	238	21,38	245	23,52	258	26,83		
02/02/2013	19.32.10	247	24,69	243	19,05	236	18,27	245	26,63	253	27,80		
02/02/2013	19.32.15	244	27,80	249	19,83	240	18,66	244	28,38	254	24,10		
02/02/2013	19.32.20	247	24,88	245	20,99	246	20,80	246	25,46	256	26,44		
02/02/2013	19.32.25	247	23,33	230	19,83	242	17,30	236	23,91	258	26,05		
02/02/2013	19.32.30	242	22,16	245	20,60	242	17,30	246	27,41	251	25,46		
02/02/2013	19.32.35	245	24,69	244	24,49	242	18,27	240	25,46	250	28,77		
02/02/2013	19.32.40	245	23,91	238	22,55	238	15,94	237	27,02	257	24,88		
02/02/2013	19.32.45	264	22,74	247	24,30	243	15,75	244	27,02	253	24,30		
02/02/2013	19.32.50	241	25,85	250	23,33	246	15,16	241	29,55	257	27,60		
02/02/2013	19.32.55	250	28,38	256	21,19	223	12,83	243	26,83	256	23,13		
02/02/2013	19.33.00	255	24,10	254	20,41	237	12,83	245	26,83	252	23,52		

Tabella 1: direzione ed intensità del vento sulle singole testate (orari UTC).

Con colori differenti sono state anche evidenziate le fasce orarie relative alle varie fasi dell'evento conclusosi con l'incidente, ossia la fase terminale della procedura ILS (giallo), la fase finale dell'avvicinamento alla pista (rosa), il primo contatto con la pista (rosso), la fase successiva al primo contatto con la pista (blu). È apprezzabile la differenza dei valori – soprattutto di intensità del vento – sulla stessa pista 16L-34R, denotanti, appunto, una situazione di notevole vento a raffica.

Nella successiva figura 9 gli stessi valori vengono presentati anche in forma grafica, al fine di una più immediata visualizzazione dei transienti di velocità e direzione verificatisi nel corso di ogni singola fase.

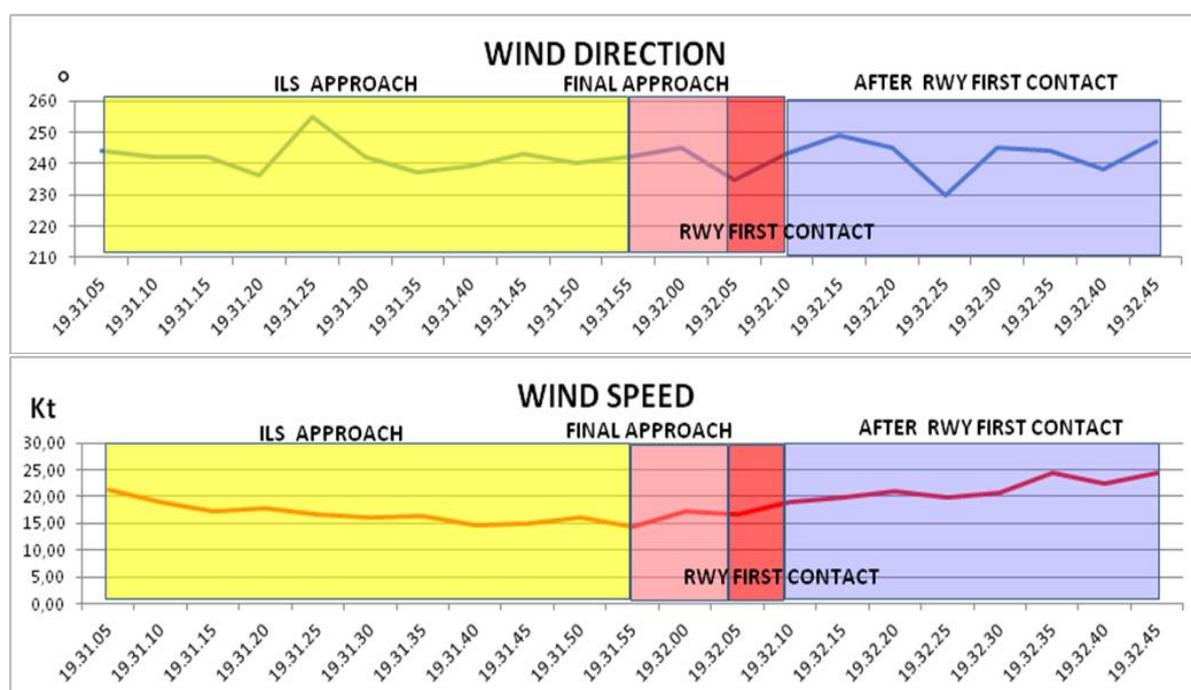


Figura 9: rappresentazione grafica delle variazioni del vento in testata pista 16L.

Per tutte le fasi dell'incidente si rilevano variazioni massime della direzione del vento intorno ai 20 gradi, con una variazione da 245 gradi a 235 gradi nei cinque secondi che precedono il primo contatto con la pista ed una variazione da 235 gradi a 243 gradi nel corso dei cinque secondi successivi.

Per quanto riguarda invece la intensità del vento, si osserva una riduzione costante della velocità durante la parte terminale della procedura ILS, che da un massimo di circa 21,19 nodi al tempo 19.31'05'' si porta ad un minimo di 14,38 nodi al tempo 19.31'35'', per risalire a 16,52 nodi nel corso dei successivi 10 secondi precedenti il primo contatto con la

pista. Durante il contatto con la pista e nel corso dei successivi trenta secondi la velocità del vento presenta un graduale e costante incremento, che da 16,52 nodi al tempo 19.32'05'' raggiunge un massimo di 24,49 nodi al tempo 19.32'35''.

Durante la fase di discesa veniva ascoltato, in fonìa, dall'equipaggio, il seguente messaggio ATIS: «This is Fiumicino ATIS, information for arrival QUEBEC at 1850, runway in use 16L category one, transition level 80, wind 240 degrees 22 knots, maximum 38 knots, random 14 knots, visibility more than 10 km, clouds few 2300 feet, scattered 4000 feet, temperature 11 degrees, dew point 05 degrees, QNH 0992 hectopascal, QFE 0992 hectopascal, light windshear reported at 200 feet in approach, you have received information QUEBEC».

Alle 19.30'50'', la TWR di Roma Fiumicino, dopo aver dato l'autorizzazione all'atterraggio, forniva nuovamente all'equipaggio dello YR-ATS la direzione e la intensità del vento: provenienza 250 gradi, intensità 22 nodi, con raffiche sino a 37 nodi. Dall'ascolto del CVR si evince che la TWR, a tutti gli aeromobili in atterraggio, tendeva ad evidenziare il valore delle raffiche, trattandosi di valore significativo.

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

Il giorno dell'incidente sull'aeroporto di Roma Fiumicino erano disponibili le seguenti radioassistenze alla navigazione aerea: NDB, VOR-DME, ILS RWY 16L CAT 1, servizio di Controllo di aeroporto con ausilio del radar, Servizio di sorveglianza con 2 SMR integrati da un sistema di Multilaterazione Modo S (MLAT)

1.8.2. Sistemi disponibili a bordo

Sull'aeromobile erano installati tre sistemi VHF Comm. Transceiver; due sistemi ELT, due sistemi ADF Receiver, due sistemi VOR/ILS Receiver, due sistemi DME, due sistemi Marker Beacon Receiver, un sistema TCAS-RA; un sistema WXR Radar, un sistema EGPWS, un sistema di pilotaggio automatico.

1.8.3. Altre informazioni

L'incidente si è verificato nel corso della esecuzione di un volo condotto secondo le regole IFR, con procedura di avvicinamento in modalità *Precision Approach* (ILS CAT1) RWY 16L, durante la fase finale di contatto con la pista 16L dell'aeroporto di Roma Fiumicino.

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.

1.9.1. Servizio mobile

L'aeromobile ha sempre mantenuto i previsti contatti radio con i competenti enti ATS. Più in particolare, l'aeromobile ha stabilito il primo contatto radio con Fiumicino TWR alle ore 19.28'51" sulla frequenza 127.625 Mhz, mantenendolo fino alle ore 19.30'50", ora in cui veniva autorizzato all'atterraggio.

Alle ore 19.32'03" l'aeromobile toccava per la prima volta la pista 16L.

Dalle ore 19.32'25" la TWR cercava di stabilire ulteriori contatti radio con l'aeromobile, senza alcun esito.

1.9.2. Servizio fisso

Non pertinente.

1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni

Ai fini dell'inchiesta di sicurezza l'ANSV ha esaminato le registrazioni e relative trascrizioni delle comunicazioni intercorse tra il velivolo marche YR-ATS operante il volo AZ1670 e Roma APP/Fiumicino TWR; gli elementi sono stati di buona utilità per definire più compiutamente il contesto ambientale nell'ambito del quale si è sviluppata la dinamica dell'incidente.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

L'aeroporto internazionale di Roma Fiumicino – come riportato nell'AIP Italia – è situato a circa 19 NM Ovest-Sud Ovest da Roma ed ha un'elevazione di 13 piedi. L'autorità

amministrativa aeroportuale è l'ENAC-Direzione sistema aeroporti Lazio; lo scalo è gestito da ADR SpA; il fornitore dei servizi ATS è l'ENAV SpA.

L'aeroporto è dotato di 4 piste in conglomerato bituminoso con le seguenti caratteristiche.

- Designazione 07/25 (orientamento magnetico 068°/248°): lunghezza 3307 m, larghezza 45 m.
- Designazione 16C/34C (orientamento magnetico 161°/341°): lunghezza 3602 m, larghezza 45 m.
- Designazione 16L/34R (orientamento magnetico 161°/341°): lunghezza 3902 m, larghezza 60 m.
- Designazione 16R/34L (orientamento magnetico 161°/341°): lunghezza 3902 m, larghezza 60 m.

Di seguito si forniscono ulteriori informazioni relative alla pista 16L/43R, che, al momento dell'incidente, risultava "DRY" (asciutta).

- Pista 16L: LDA 3902 m, RESA 90x120 m, elevazione della soglia pista 13,5 piedi.
- Pista 34R: LDA 3902 m, RESA 90x120 m, elevazione della soglia pista 4,9 piedi.

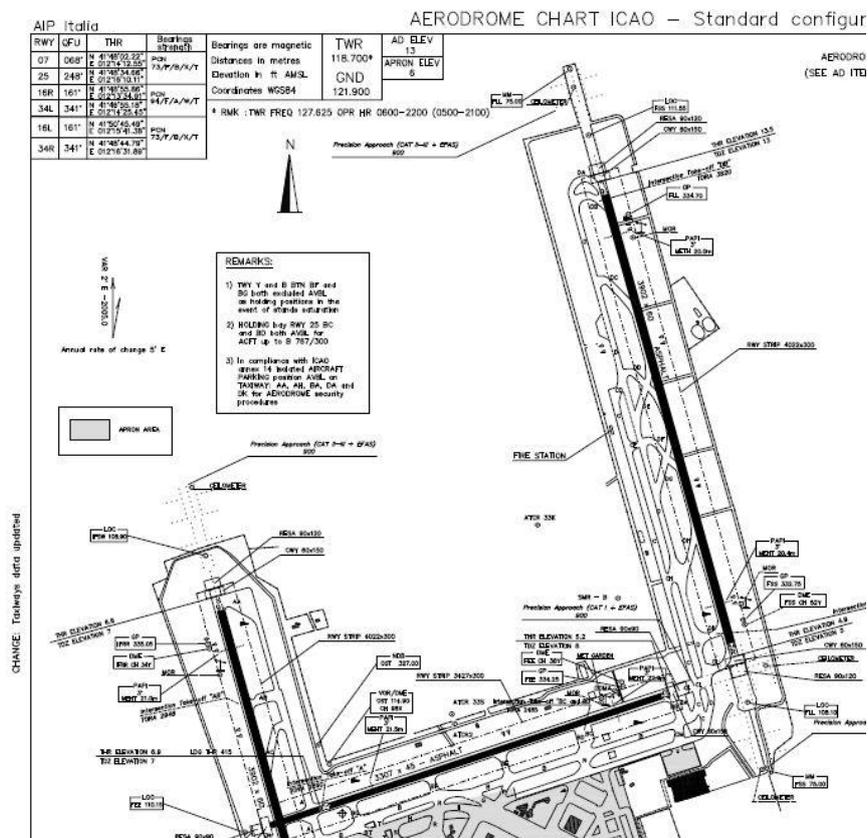


Figura 10: carta ICAO dell'aeroporto di Roma Fiumicino (AIP Italia); sulla destra la pista 16L/34R.

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

I registratori di volo (CVR e FDR) sono stati prelevati dall'aeromobile e posti sotto sequestro da parte dell'autorità giudiziaria. Si tratta dei seguenti apparati:

- apparato FDR, marca L3, modello FA 2100, P/N 2100-4043-00, S/N 000347000;
- apparato CVR, marca L3, modello FA 2100, P/N 2100-1020-02, S/N 000306298.

L'estrazione dei relativi dati è avvenuta il 5 febbraio 2013, nei laboratori dell'ANSV, alla presenza del consulente tecnico dell'autorità giudiziaria.



Foto 4: registratori di volo dell'aeromobile marche YR-ATS.

1.11.2. Stato di rinvenimento

Gli apparati in questione sono stati portati nei laboratori dell'ANSV dal consulente tecnico dell'autorità giudiziaria, che ha assistito alle operazioni di estrazione dati. Prima di procedere alle operazioni è stato verificato che gli apparati consegnati dal consulente tecnico

fossero gli stessi presenti a bordo dell'ATR 72-212A marche YR-ATS al momento dell'incidente. La verifica è avvenuta tramite comparazione dei dati degli apparati consegnati con quelli rilevati a mezzo foto dal personale dell'ANSV al momento dello sbarco dei medesimi apparati dall'aeromobile in questione. La verifica ha confermato trattarsi dei medesimi apparati. Questi ultimi sono risultati integri e lo scarico dei dati è avvenuto regolarmente.

1.11.3. Dati scaricati dal FDR

I dati ricavati dal FDR hanno evidenziato quanto segue.

Sino al disingaggio dell'AP i parametri di volo e di discesa sono coerenti con il profilo della procedura strumentale; si osserva il mantenimento di una velocità di circa 130 KIAS, con delle piccole variazioni di circa 10 KIAS.

Nel momento del primo contatto con la pista, come si evince chiaramente dalla figura 11 sotto riportata, la “fotografia” dei parametri selezionati di interesse mostra: l'AP non inserito (come previsto dall'OM di compagnia alle “minime” della procedura strumentale), un angolo di *pitch* di -2,6 gradi, una velocità di 125 KIAS e nessuna rilevazione di *input* opposti sui comandi da parte dei due membri dell'equipaggio. I dati di cui sopra indicano che l'aeromobile ha toccato la pista in volo controllato.

Dall'analisi dei parametri dopo il primo contatto con la pista (figura 11) e successivo primo rimbalzo (figura 12) si evince, sul *pitch axis effort*, l'opposta applicazione di *input* sui comandi da parte dei due piloti: il PF (comandante) mantiene un *input* a “picchiare” (*pitch axis effort 1*), mentre il PNF (copilota) – agendo anch'egli sui comandi – imprime un *input* a “cabrare” (*pitch axis effort 2*).

La predetta situazione potrebbe aver causato l'attivazione del PUM, un dispositivo che, rilevando forze opposte sui rispettivi comandi di volo, sblocca di fatto la loro interconnessione al fine di evitare la compromissione della controllabilità dell'aeromobile in caso di eventuale bloccaggio di una sola *control column*.

L'osservazione di tutti gli altri parametri registrati dal FDR non ha evidenziato particolarità o anomalie.

1.11.4. Trascrizione del CVR

L'analisi del CVR è stata effettuata ascoltando gli ultimi 30 minuti del volo, soffermandosi principalmente sulle conversazioni avvenute tra il comandante dell'aeromobile ed il primo ufficiale.

Al riguardo, gli aspetti di maggior interesse sono risultati i seguenti.

- Alle 19.07'27'', ad una quota di circa 13.000 piedi, il comandante chiedeva di iniziare i controlli della *checklist* relativi alla parte "DESCENT"; il primo ufficiale eseguiva gli stessi correttamente. Alla voce "*landing briefing*" il comandante confermava che lo stesso era stato effettuato, ancorché, dalle comunicazioni registrate dal CVR, non si evinca la effettuazione dello stesso.
- Per tutta la durata del volo, ed in particolare sotto la quota di 10.000 piedi ed in avvicinamento, le restanti comunicazioni tra i membri dell'equipaggio sono risultate essenziali e conformi all'OM di compagnia.
- Alle 19.29'04'' la TWR di Roma Fiumicino comunicava un vento proveniente da 260 gradi, con intensità di 24 nodi e raffiche sino a 37 nodi.
- Alle 19.29'44'' il PF (comandante) chiamava l'estrazione dei flap a 30°.
- Alle 19.29'52'' il comandante comunicava di volere mantenere la velocità a 130 KIAS, ricevendo conferma dal primo ufficiale; il comandante chiedeva nuovamente se il valore della velocità andasse bene ed il primo ufficiale nuovamente confermava.
- Alle 19.30'38'', dopo aver passato i 1.000 piedi AGL, il comandante comunicava di volere continuare a mantenere 130 KIAS come velocità di *final approach* ed il primo ufficiale confermava.
- Alle 19.30'50'' la TWR di Roma Fiumicino autorizzava l'atterraggio del velivolo marche YR-ATS per pista 16L, comunicando la direzione di provenienza del vento (da 250 gradi) e la relativa intensità (22 nodi con raffiche sino a 37 nodi).
- Alle 19.31'26'' il comandante invitava anche il primo ufficiale a mettere le mani sui comandi per «seguirlo».
- Alle 19.32'10'' il comandante esclamava («hop, hop, hop») subito dopo che l'aeromobile aveva toccato la pista; successivamente si riconoscono i rumori degli impatti con la pista e l'attivazione dell'*aural warning* CRC.

- Alle 19.32'25'' la TWR di Roma Fiumicino chiama l'aeromobile operante il volo AZ1670 per sapere se ci fosse stato qualche problema, senza però ricevere risposta.
- Alle 19.33'19'' il comandante ordinava, diverse volte, l'evacuazione dell'aeromobile via sistema interfonico, che, tuttavia, essendo diventato inefficiente in trasmissione, impediva conseguentemente le comunicazioni, sia all'interno dell'aeromobile, sia in uscita sulla radio VHF.

Seguono voci in sottofondo di assistenti di volo che conducono l'evacuazione.

1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO

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

1.12.1. Luogo dell'incidente

Pista 16L dell'aeroporto di Roma Fiumicino: l'aeromobile, dopo l'atterraggio, usciva lateralmente di pista, arrestandosi ad una distanza di circa 1.800 m dalla soglia pista, sulla striscia erbosa posizionata sul lato destro della pista stessa, in prossimità del raccordo "DE".

1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami

Sono state rilevate in maniera evidente le tracce sulla pista lasciate dal contatto degli pneumatici e della parte inferiore della struttura dell'aeromobile.

I primi segni di contatto di gomme si rilevano ad una distanza di circa 560 m dalla soglia pista, seguiti da altri evidenti segni di contatto pesante del carrello anteriore e relativi portelli dopo altri 320 m.

I successivi segni di contatto sono posizionati dopo, indicativamente, altri 180 m, dopo 210 m e dopo 170 m; a questo punto le evidenze al suolo mostrano il contatto del ventre della fusoliera sino all'uscita fuori pista per 400 m circa. Non si è verificata dispersione di rottami.

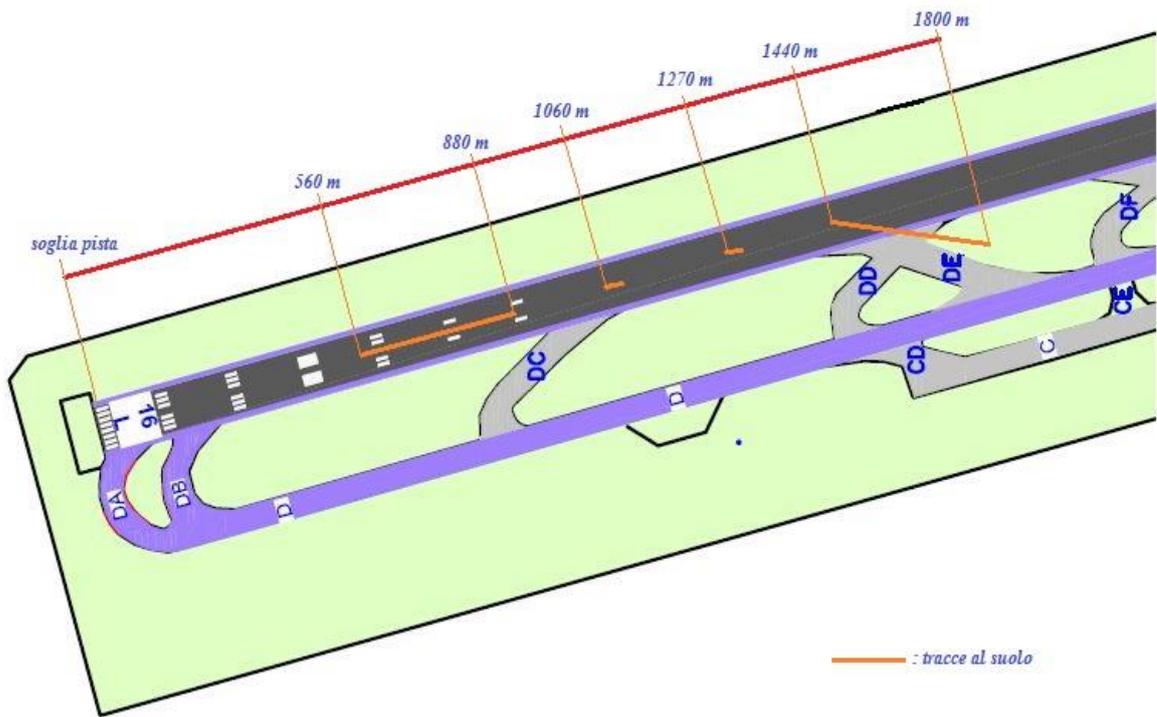


Figura 13: tracce dei contatti e relative coordinate sulla pista.



Foto 5: tracce sulla pista lasciate dal carrello anteriore.



Foto 6: danni riportati dall'aeromobile.

1.12.3. Esame del relitto

Il relitto dell'aeromobile si presentava significativamente danneggiato.

La fusoliera appariva adagiata al suolo con il carrello anteriore represso ed il principale represso parzialmente e notevolmente danneggiato. La stessa fusoliera si presentava, tuttavia, sostanzialmente integra ed accessibile.

Gli impennaggi e le semiali con relative superfici mobili erano sostanzialmente intatti, fatta eccezione per l'estremità della semiala destra che aveva toccato il suolo e risultava danneggiata. In particolare, gli impennaggi apparivano non “coordinati”, ovvero con angoli di attacco diversi rispetto alla parte fissa (foto 7).

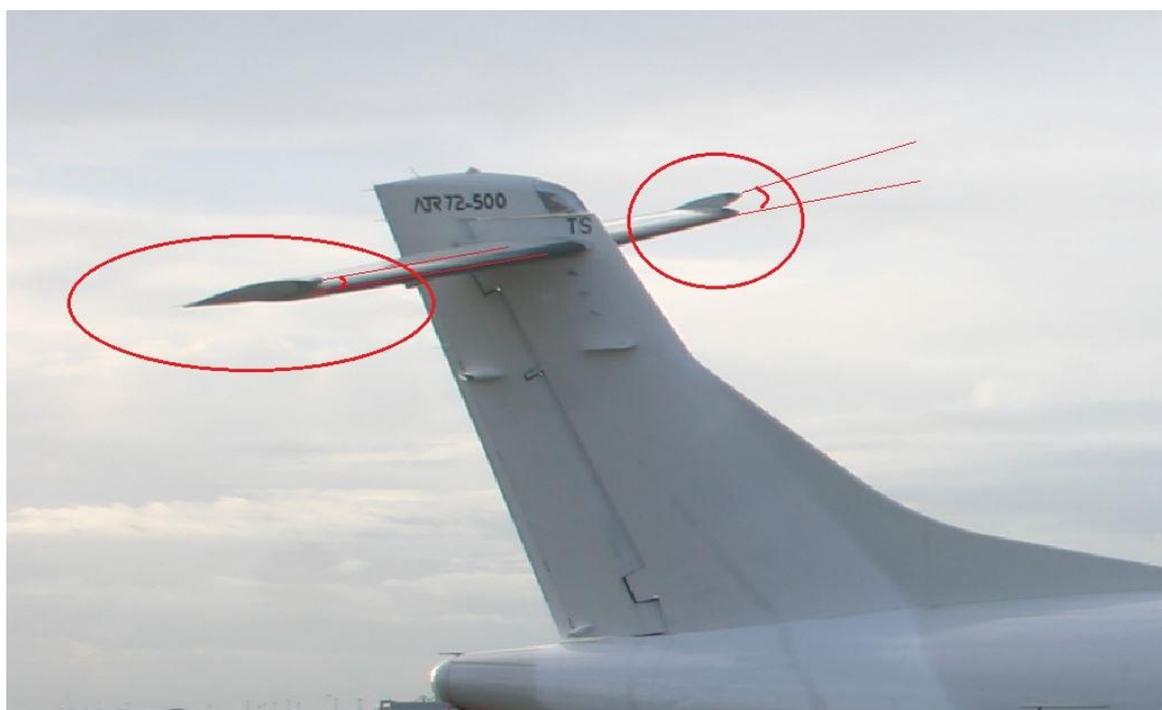


Foto 7: impennaggi di coda.

I flap risultavano estratti in posizione 30°, coerentemente con le indicazioni ricavate dal FDR e dal CVR.

La cabina di pilotaggio risultava in buone condizioni ed accessibile; sugli anemometri presenti nel pannello strumenti (lato comandante e lato copilota) il *bug speed* della VAPP era posizionato su 130 KIAS.



Foto 8: *bug speed* della VAPP lato comandante.



Foto 9: *bug speed* della VAPP lato copilota.

I due motopropulsori apparivano integri, ad eccezione dell'elica del motore lato destro, che aveva subito dei danneggiamenti all'estremità delle pale per il contatto con il suolo.

Le uscite di emergenza anteriori erano aperte, con i portelli mancanti; l'uscita passeggeri posteriore lato destro risultava aperta e quella del lato sinistro aperta con scala estratta.

Nella prima mattinata del giorno 3 febbraio, il personale ANSV, tornato sul luogo dell'incidente per un ulteriore sopralluogo operativo, prendeva atto che, successivamente al

proprio primo sopralluogo, era stata rimossa dall'aeromobile la livrea del vettore italiano per il quale era stato operato il volo, lasciando in evidenza solo le marche di identificazione del velivolo con la bandiera di nazionalità.



Foto 10: il relitto dell'aeromobile ripreso il giorno successivo a quello dell'incidente con livrea rimossa.

1.12.4. Dinamica di impatto

Dalle tracce al suolo e dalle ulteriori evidenze acquisite si rileva che l'aeromobile ha toccato la pista 16L in prossimità della linea centrale, ad una distanza di circa 560 m dalla soglia pista. Dopo il primo contatto con la pista l'aeromobile ne effettuava tre successivi, nel corso dei quali riportava il cedimento del carrello anteriore e successivamente anche il cedimento del carrello principale destro. Dopo l'ultimo contatto con la pista l'aeromobile si appoggiava definitivamente sul ventre di fusoliera, strisciando per ulteriori 400 m circa fino all'arresto definitivo, imbarcando altresì verso destra ed effettuando una rotazione di circa 170° sul proprio asse verticale, arrestandosi con prua orientata a 330° magnetici.

1.12.5. Avarie connesse con l'evento

Durante il secondo contatto con la pista i motori si spegnevano, come si evince dai dati scaricati dal FDR, che indicano un repentino decremento dei giri dell'elica (NP) e della temperatura dei gas di scarico (ITT). In sede di approfondimenti congiunti, presente anche il costruttore dell'aeromobile, si è rilevato che lo spegnimento è dipeso dal danneggiamento dei rinvii meccanici delle leve di comando dei motori (in particolare delle CLA) prodotto dal collassamento sulle stesse del carrello anteriore. Questa circostanza rendeva le suddette leve di comando inservibili, con appunto conseguente arresto dei motori.

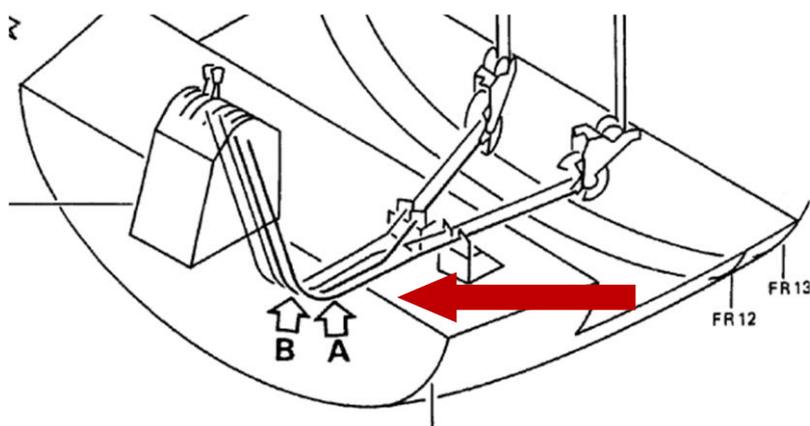


Figura 14: schema dei rinvii delle leve di comando dei motori ed indicazione del punto di rottura.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

Nel corso dell'inchiesta non sono emersi elementi che possano far dubitare sulle buone condizioni psico-fisiche dei membri dell'equipaggio di condotta.

Tutti i membri dell'equipaggio di condotta sono stati sottoposti a *screening* tossicologico mediante esame delle urine, con esito negativo.

1.14. INCENDIO

Non pertinente.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

1.15.1. Evacuazione dell'aeromobile

L'evacuazione dell'aeromobile è stata ricostruita grazie alle testimonianze di alcuni membri dell'equipaggio e passeggeri presenti a bordo.

Le luci di emergenza in cabina hanno funzionato e gli assistenti di volo, dopo essersi resi conto dell'accaduto, davano, con tempistiche appropriate, istruzioni ai passeggeri per l'assunzione della posizione di sicurezza e successivamente per la evacuazione dell'aeromobile; in particolare, al momento dell'arresto completo del velivolo gli stessi assistenti di volo – non avendo ricevuto il comando di evacuazione da parte del comandante a causa dell'avaria del sistema interfonico – iniziavano autonomamente la procedura di evacuazione (come previsto dal *Cabin Crew Operating Manual*) dei passeggeri, coadiuvati anche dal personale di volo di altra compagnia che viaggiava come CMG.

I passeggeri venivano quindi fatti evacuare ed abbandonavano autonomamente il relitto dell'aeromobile, rimanendo però nei pressi dello stesso in attesa dei mezzi di soccorso, che giungevano sul luogo dell'incidente dopo circa 10 minuti dall'attivazione, da parte della TWR, del segnale di allarme. Il personale di soccorso intervenuto sul luogo dell'incidente prestava la prima assistenza agli occupanti dell'aeromobile, provvedendo a trasferire alcuni di questi presso strutture mediche esterne all'aeroporto; tutte le persone esaminate venivano successivamente dimesse senza particolari complicazioni dal punto di vista medico.



Foto 11: condizioni della cabina passeggeri rilevate in sede di sopralluogo operativo.

1.15.2. Operazioni di ricerca e soccorso

Dall'esame del tracciato del radar di terra e delle comunicazioni terra-bordo-terra si rileva che alle ore 19.32'33" il volo AZ1670, dopo l'atterraggio, effettuava una deviazione verso destra, arrestandosi in prossimità del raccordo "DE".

A seguito di tale situazione, l'operatore della TWR, alle ore 19.32'35", effettuava la seguente chiamata radio «Alitalia 1670, any problem?», ripetendola per due volte consecutive.



Figura 15: immagine dello schermo radar di terra con sovrapposizione di alcuni orari significativi.

Alle ore 19.32'50" la TWR, non ottenendo alcuna risposta dall'aeromobile YR-ATS e visualizzando, sullo schermo del radar di terra (figura 15), che lo stesso, nella posizione in cui si era arrestato, poteva costituire una criticità per gli altri aeromobili in atterraggio, istruiva questi ultimi alla effettuazione di una procedura di mancato avvicinamento.

Alle ore 19.33'22", dopo avere effettuato altre due chiamate radio senza ottenere alcuna risposta dal velivolo YR-ATS, la TWR attivava il segnale acustico di emergenza.

Alle ore 19.34'37" la TWR stabiliva il primo contatto radio con i Vigili del fuoco (VVF) sulla frequenza radio 440,450 Mhz a loro dedicata, chiedendo se avessero «copiato l'emergenza». Nel corso di tale contatto i VVF confermavano la ricezione della comunicazione di emergenza sulla pista 16L. La TWR, dopo aver precisato che dalla traccia radar sembrava che l'aeromobile fosse finito fuori pista, rappresentava ai VVF la necessità che corressero a verificare. A domanda dei VVF, la TWR precisava trattarsi di un aeromobile ATR 75, con il quale avevano perso il contatto radio.

Alle ore 19.35'22" sullo schermo del radar di terra si rilevava la presenza di una prima traccia dei tre mezzi antincendio in uscita sul raccordo "C" dalla postazione 1, situata a lato di tale raccordo, quasi di fronte al punto di arresto dell'aeromobile incidentato (figura 16). Dopo l'uscita dalla loro postazione, i tre automezzi dei VVF imboccavano il raccordo "CD"

e si immettevano sul raccordo “D” in prossimità dell’imboccatura del raccordo “DD”, dirigendo verso Nord.



Figura 16: in rosso il percorso seguito dai Vigili del fuoco.

Alle ore 19.35'59", allorquando gli automezzi antincendio erano già all'altezza della imboccatura del raccordo “DD”, la squadra VVF Rosso 24 chiedeva alla TWR informazioni circa l'esatta posizione dell'aeromobile. La TWR rispondeva «Poco dopo il Delta Echo». I VVF confermavano la ricezione del messaggio, ripetendo «Ricevuto, Delta Echo».

Dopo questa comunicazione e dopo aver superato ampiamente, sempre con direzione Nord, l'incrocio con il “DD”, i tre suddetti automezzi dei VVF invertivano la direzione di marcia, percorrendo questa volta il raccordo “D” in direzione Sud, verso la testa 34R.

Alle ore 19.37'26", proseguendo nella loro corsa verso Sud, i tre mezzi antincendio riattraversavano in senso opposto l'incrocio con il raccordo “DD”, superando anche l'imboccatura del raccordo “DE”, per continuare verso i raccordi “DF” e “DG”.

Alle ore 19.37'41", mentre i tre citati mezzi stavano percorrendo il tratto del raccordo “D” compreso tra il “DF” ed il “DG”, la TWR stabiliva nuovamente il contatto con i VVF, chiedendo se si stessero portando sul “DE”. Rispondeva la centrale dei VVF, la quale, poco dopo, invitava Rosso 24 a mettersi in contatto con la TWR.

Alle ore 19.38'30" la TWR autorizzava i mezzi VVF anche all'ingresso in pista, ricevendo conferma in tal senso.

Alle ore 19.38'50" i tre mezzi VVF imboccavano il raccordo "DH", uscendone però immediatamente. A questo punto sullo schermo del radar di terra compaiono le tracce di due mezzi SAR del gestore aeroportuale (AdR), che, percorrendo il raccordo "D", superano a velocità sostenuta l'intersezione con il raccordo "DL", continuando in direzione Nord.

Alle ore 19.39'17" i citati mezzi AdR incrociavano i mezzi antincendio che stavano uscendo dal raccordo "DH" sul quale erano momentaneamente entrati.

Alle ore 19.39'27" la TWR, rilevando che i mezzi VVF stavano continuando ad andare in direzione Sud, li chiamava, ripetendo di andare sul raccordo "DE". Pochi secondi dopo, alle ore 19.39'37", la stessa TWR chiedeva ai VVF perché si stessero portando sulla fine del raccordo "D" quando invece aveva detto loro di portarsi sul "DE". A questo punto i VVF rispondevano di essere già andati sul "DE", ma di non aver trovato nulla.

Alle ore 19.39'50" i mezzi VVF imboccavano il raccordo "DK", immettendosi sul lato destro della pista 34R.

Alle ore 19.41'00" i due mezzi AdR, lasciato il raccordo "D" che stavano percorrendo in direzione Nord, si immettevano sul raccordo "DG"; alle ore 19.41'29" gli stessi mezzi si immettevano sul lato sinistro della pista 34R, trovandosi così a viaggiare in parallelo, in direzione Nord, con i tre mezzi VVF che stavano percorrendo la medesima pista, ma sul lato destro.

Alle ore 19.41'45" i veicoli AdR si fermavano in prossimità del punto di arresto dell'aeromobile incidentato, mentre i tre mezzi VVF proseguivano la loro corsa verso Nord tenendo sempre il lato destro della pista 34R.

Alle ore 19.41'56" la TWR comunicava ai VVF: «C'è il SAR che l'ha individuato, l'aeromobile, dove state andando sulla pista? Vi ho detto al Delta Echo, Delta Echo!».

Alle ore 19.42'25" i VVF, che nel frattempo avevano invertito la marcia sulla pista, comunicavano alla TWR di aver trovato un rottame di aereo, che il "DE" era «tutto pulito» e che non riuscivano comunque a vedere l'aereo, sottolineando peraltro come fosse strano che non ci fossero luci.

Alle ore 19.43'02" Rosso 24 comunicava alla TWR di aver trovato l'aereo, ripetendo l'informazione alle ore 19.43'22", evidenziando anche che lo stesso era tutto spento e che c'era un portellone semiaperto.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

1.17.1. Operatore dell'aeromobile YR-ATS

Il volo AZ1670 era operato, per conto del vettore italiano Alitalia, dalla compagnia aerea romena Carpatair, in regime di *wet lease*, con velivoli ATR 72 per voli di corto e di medio raggio.

Quest'ultima, in quanto operatore UE, era in possesso delle seguenti certificazioni in accordo ai regolamenti europei EU-OPS1, Parte M e parte 145: AOC, CAMO e AMO. Non sono state riscontrate anomalie nella manualistica utilizzata.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

1.18.1. Testimonianze

Di seguito si riportano alcune testimonianze rese all'ANSV utili ai fini dell'inchiesta.

Comandante

Dalla testimonianza resa all'ANSV dal comandante si evince che lo stesso, durante l'atterraggio, stesse operando come PF. Lo stesso ha dichiarato quanto segue: di aver mantenuto una VAPP di 130 KIAS, di aver seguito correttamente la procedura ILS e di aver applicato le tecniche previste per un atterraggio con vento al traverso. Ha altresì affermato che, a circa 10 piedi di radaraltimetro, già sulla pista, l'aeromobile è improvvisamente "caduto" per via di un calo della raffica di vento o per *windshear*; ha descritto poi i contatti con la pista in modo violento, ha affermato di aver sbattuto il viso sul volantino e di essersi ritrovato senza il controllo dei motori, rimanendo soltanto con la batteria e con il freno di emergenza funzionanti.

Ha anche aggiunto che, immediatamente dopo l'arresto dell'aeromobile, ha provato a contattare gli assistenti di volo per ordinare l'evacuazione, rendendosi però conto del non funzionamento del sistema interfonico in trasmissione, sia per le comunicazioni all'interno dell'aeromobile, sia per quelle in uscita sulla radio VHF. Una volta riuscito ad accedere alla cabina passeggeri notava che questi ultimi erano già stati fatti evacuare dagli assistenti di volo; al riguardo ha precisato che la porta tra il compartimento bagagli (situato alle spalle del cockpit) e la cabina passeggeri risultava bloccata e che tale porta era stata aperta dal lato appunto della cabina passeggeri. È quindi sceso dall'aeromobile, per poi rientrarvi nuovamente al fine di spegnere la batteria.

Primo ufficiale

Il primo ufficiale ha dichiarato che l'avvicinamento si è svolto seguendo le normali procedure. Ha descritto quindi i contatti con la pista in modo violento e ha confermato di non essere stata in grado di usare l'interfonico, né di contattare la TWR; ha riferito poi di essere stata istruita dal comandante a slegarsi per andare ad ordinare verbalmente l'evacuazione agli assistenti di volo. Ha affermato di essere quindi successivamente rientrata nel cockpit per voler dare assistenza al comandante e che quest'ultimo l'ha istruita, invece, a tornare in cabina passeggeri per fornire supporto agli assistenti di volo. Una volta abbandonato l'aeromobile, ha iniziato ad avvertire dei dolori fisici.

Assistente di volo responsabile

Dalla testimonianza resa dall'assistente di volo responsabile si evince che le procedure di evacuazione della cabina passeggeri si siano svolte come previsto dal Manuale di compagnia. Ha confermato poi la violenza dei contatti con la pista e la inefficienza del sistema interfonico (avendo provato a dare istruzioni ai passeggeri tramite quest'ultimo, senza successo). Ha poi dichiarato di aver gridato ai passeggeri di assumere la posizione di sicurezza prevista per l'atterraggio di emergenza. Quando l'aeromobile si è fermato, dopo aver controllato le condizioni esterne, ha aperto le uscite posteriori dell'aeromobile ed ha iniziato a fare evacuare l'aeromobile. Tornata successivamente nella parte anteriore dell'aeromobile, ha provato ad aprire la porta di separazione tra il compartimento bagagli e la cabina passeggeri, che risultava bloccata, con l'aiuto di un CMG per fare uscire il comandante.

Affermava che le luci di emergenza erano operative.

Assistente di volo

Dalla testimonianza resa dall'altra assistente di volo si evince che le procedure di evacuazione della cabina passeggeri si siano svolte come previsto dal Manuale di compagnia. Ha affermato di non aver udito la prevista comunicazione dell'atterraggio da parte del comandante. Dopo l'arresto dell'aeromobile, riusciva a vedere le uscite di emergenza grazie alle luci di emergenza funzionanti.

Personale CMG

Le testimonianze rese all'ANSV consolidano la ricostruzione dell'evento dal momento del primo contatto con la pista sino all'evacuazione; il personale CMG ha coadiuvato gli assistenti di volo nella procedura di evacuazione stessa e ha contribuito in maniera attiva alle prime operazioni di soccorso ai passeggeri.

Dalle testimonianze acquisite emerge in linea generale la sensazione di non avere ricevuto un aiuto adeguato dai mezzi di soccorso intervenuti.

1.18.2. La manualistica dell'operatore

La manualistica di interesse comprende l'AFM, il FCOM e l'OM di compagnia: da questi manuali derivano le modalità di impiego tecnico-pratico dell'aeromobile stesso, da adattare allo scenario operativo che, di volta in volta, si presenta (considerando quindi le condizioni meteorologiche, le configurazioni dell'aeromobile, gli aeroporti sui quali si opera, ecc.).

Nel caso dell'aeromobile YR-ATS, l'OM, oltre a indicare le limitazioni di vento (per le quali si rimanda al paragrafo 1.6.3. della presente relazione), contempla l'uso, da parte dell'equipaggio di condotta, di *checklist* approvate dalla compagnia.

Nella *checklist* dell'aeromobile, nella parte dei controlli per la discesa ("*DESCENT*"), la prima voce è rappresentata dal "*landing briefing*" (figura 17). Questa voce, come peraltro prescritto nell'OM, paragrafo 2.7.1., prevede, sostanzialmente, che venga descritta tutta la procedura di avvicinamento ed atterraggio, che siano presi in considerazione le condizioni meteorologiche a destinazione, lo stato della pista e le condizioni meteorologiche sull'aeroporto alternato, che siano richiamati i parametri da mantenere (tenendo anche conto delle condizioni meteorologiche in essere) e che sia descritta l'eventuale procedura di mancato avvicinamento.

Per quanto concerne il calcolo della VAPP, lo stesso OM (in linea con il FCOM) prevede di usare la velocità per il peso applicabile (all'atterraggio) maggiorata della correzione per il vento; tale correzione è pari al valore più alto tra un terzo della *headwind velocity* ed il valore della raffica (*gust*) riportata, fino ad un massimo di 15 nodi di correzione.

Nello specifico, considerato un peso dell'aeromobile all'atterraggio stimato sull'ordine dei 19.045 kg (si rimanda, al riguardo, al paragrafo 1.6.3.), il valore della VAPP, in assenza di vento, avrebbe dovuto essere di 103 KIAS. Ciò premesso, tenuto conto che la componente frontale del vento era nulla, mentre quella interamente al traverso aveva un valore di 24 nodi, con raffiche fino a 37 nodi, la VAPP massima applicabile, con la correzione del *wind*

factor (che prevede una correzione massima di 15 nodi), non avrebbe dovuto comunque eccedere i 118 KIAS, valore inferiore del 10 per cento circa rispetto ai 130 KIAS mantenuti dal PF fino all'atterraggio.

Sempre l'OM, relativamente alla procedura di avvicinamento finale alla pista per l'atterraggio, prevede di effettuare un sentiero di discesa di 3 gradi sino a 20 piedi sulla pista, per poi effettuare la manovra di *flare* (richiamata) con un angolo di *pitch* di circa 2-3 gradi. Per quanto concerne la eventualità di un rimbalzo significativo a seguito di contatto con la pista (*balked landing*), l'OM riporta che dovrebbe essere presa in considerazione la effettuazione di una riattaccata.

ATR 72-500 CARPATAIR NORMAL CHECKLIST	
IN CASE OF SEVERE ICING CONDITION REFER TO QRH 1.09	
FINAL COCKPIT PREPARATION	CRUISE
A/C DIFFERENCES REVIEW	PWR MGT CRZ
TECHNICAL STATUS CHECKED	SEAT BELT SW AS REQ
MEMO PANEL CHECK	FLIGHT CONDITIONS MONITOR
GEAR PINS AND COVERS ON BOARD	If entering icing conditions refer to QRH 3.95
FUEL QTY XREQ/XXON BOARD	
ALTIMETERS XSET	
LANDING ELEVATION XSET	DESCENT
COM NAV/FMS SET FOR DEP	LANDING BRIEFING COMPLETED
ENG TEST PERFORMED	CCAS RECALL
PARKING BRAKE SET/PRESS CHK	LANDINGS BUGS SET
PWR MGT T/O	CABIN CREW NOTIFIED
DEPARTURE BRIEFING COMPLETE	SEAT BELTS ON
T/O BUGS/APM SET	
TRIMS SET	APPROACH
*CDLS ON	ALTIMETERS SET
	CABIN ALTITUDE CHECK
BEFORE START/PUSHBACK	BEFORE LANDING
TAIL PROP ON BOARD	LANDING GEAR DOWN 3 GREENS
DOORS CLOSED	TLU LOW SPEED
BEACON ON	FLAPS FINAL
SEAT BELTS ON	PWR MGT FINAL
EFIS OFF	EXT LIGHTS ON
NWS SWITCH AS REQ	CABIN CREW NOTIFIED
BEFORE TAXI/POWERBACK	LANDING CLEARANCE RECEIVED
PROP BRAKE OFF	
CONDITIONS LEVERS AUTO	AFTER LANDING
FLAPS 15	XPDR/TCAS AS REQ/STBY
ANTI-ICING TEST	ANTI-DE-ICING OFF
ANTI-RADAR AS REQ	FLAPS 0
EFIS/RADAR ON/STBY	GUST LOCK ENGAGED
NWS SWITCH ON	TRIMS RESET
COCKPIT COM HATCH CLOSED	EFIS/RADAR/NAV OFF
	LAND LTS/STROBES OFF
TAXI	AFTER AT LEAST 1 MINUTE FTR/FUEL S/O
BRAKES CHECKED	CL1 CL1
AFCS SET	
T/O CONFIG TEST	PARKING
T/O BRIEFING REVIEW	PARKING BRAKE ON
BEFORE TAKEOFF	CL2 FTR
GUST LOCK RELEASED	PROP BRAKE ON
FLT CONTROLS CHECKED	BEACON OFF
AIR FLOW NORM	TAIL PROP INSTALLED
RUDDER CAM CENTER	SEAT BELTS OFF
CABIN CREW NOTIFIED	
CCAS T/O INHIBIT	BEFORE LEAVING THE AIRCRAFT
EXT LIGHTS ON	OXYGEN MAIN SUPPLY OFF
XPDR/TCAS ALTAUTO	EXT LIGHTS OFF
BLEED VALVES AS REQ	EMER EXIT LIGHTS DISARM
LATERAL FD BAR CENTERED	CL2 FUEL S/O
	FUEL PUMPS 1+2 OFF
AFTER TAKEOFF	CDLS OFF
LANDING GEAR UP	
FLAPS 0	Before leaving the aircraft checklist is not required
PWR MGT/MP CLB/CHECKED	if the aircraft is handed over to next operating
BLEED VALVES ON	crew.
TAXI & T/O LIGHTS OFF	
ALTIMETERS SET&CHK	
121.5 MONITOR	

Figura 17: normal checklist utilizzata dall'operatore dello YR-ATS.

1.18.3. La normativa in materia di soccorso e lotta antincendio

Il Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti, al capitolo 9, paragrafo 5.5 ss. (Tempi di risposta), prevede quanto segue:

«5.5.1 L'obiettivo operativo del servizio di soccorso e lotta antincendio è quello di assicurare un tempo di risposta di due minuti, e comunque non superiore a tre minuti, in ogni parte della pista di volo, e non superiore ai tre minuti in ogni altra parte dell'area di movimento, in condizioni ottimali di visibilità e delle superfici da percorrere.

5.5.2 Per soddisfare l'obiettivo operativo quanto più possibile in condizioni di visibilità non ottimali, è necessario che i veicoli di soccorso e lotta antincendio dispongano di una mappa a griglia dell'aeroporto e delle aree limitrofe e ove richiesto, dalle condizioni orografiche ed ambientali, e di adeguati sistemi tecnologici di guida.

5.5.3 Si definisce tempo di risposta l'intervallo temporale che intercorre tra l'inoltro della chiamata al servizio di soccorso e lotta antincendio ed il tempo impiegato dal primo veicolo per raggiungere un'idonea posizione per l'applicazione dell'agente estinguente ad un rateo pari ad almeno al 50% del rateo di scarico previsto per la categoria dell'aeroporto.».

Quanto previsto dall'ENAC è in linea con quanto prescritto dall'Annesso 14 (*Aerodromes*) alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, vol. 1, il quale, relativamente al *Response Time*, così recita:

«9.2.23 The operational objective of the rescue and fire fighting service shall be to achieve a response time not exceeding three minutes to any point of each operational runway, in optimum visibility and surface conditions.

9.2.24 Recommendation. – The operational objective of the rescue and fire fighting service should be to achieve a response time not exceeding two minutes to any point of each operational runway, in optimum visibility and surface conditions.

9.2.25 Recommendation. – The operational objective of the rescue and fire fighting service should be to achieve a response time not exceeding three minutes to any other part of the movement area, in optimum visibility and surface conditions.

Note 1. [*omissis*].

Note 2. – Optimum visibility and surface conditions are defined as daytime, good visibility, no precipitation with normal response route free of surface contamination, e.g. water, ice or snow.».

1.18.4. Il Manuale rosso dell'aeroporto di Roma Fiumicino

Nel *Manuale rosso* (Norme e procedure per stati di emergenza o incidente aereo) dell'aeroporto di Roma Fiumicino, approvato dall'ENAC, edizione vigente alla data dell'evento, al capitolo 4 "Evento entro i confini aeroportuali", è precisato quanto segue.

Al paragrafo 4.1.2 “Informazioni da fornire” è precisato che la TWR, nell’attivazione dei servizi di pronto intervento, fornisca una serie di dati, in particolare: «1 – natura dell’evento; 2 – nominativo e tipo dell’aeromobile; 3 – stimato e pista di atterraggio (eventuale) in alternativa posizione al suolo (pista, rullaggio, parcheggio Grid Map); 4 – ogni altra informazione utile.». Viene altresì precisato che la TWR «deve dare precise istruzioni ai VV.F. per il più rapido intervento nelle aree di manovra e fornire le relative autorizzazioni per gli attraversamenti delle pista. Se ritenuto utile, per facilitare l’individuazione del punto di intervento, verrà utilizzata la GRIDMAP di terra (allegata al presente manuale).».

Al paragrafo 4.3.2 “Operazioni di primo intervento” si precisa che «In caso di “livello Giallo (emergenza)”, verrà notificato il tipo di aeromobile, il numero dei suoi occupanti e la parte dell’area di movimento dove si prevede sia necessario l’intervento. Il servizio antincendio, pertanto, assistito dalla Torre di controllo, provvederà ad inviare i mezzi sul luogo indicato (utilizzando eventualmente la GRID MAP allegata al presente Manuale. [omissis] In caso di livello Rosso (incidente), l’intervento, perché sia il più tempestivo possibile, dovrà essere effettuato con modalità diverse a seconda del luogo nel quale l’incidente si sia verificato. A tale scopo vengono definite le seguenti situazioni di luogo: a) una zona comprendente l’area di movimento e le aree comprese nella recinzione aeroportuale; nell’ambito di tale zona il punto dell’incidente sarà individuato attraverso le informazioni che la Torre di controllo sarà in grado di trasmettere al Responsabile delle Operazioni di Soccorso dei Vigili del Fuoco, via radiotelefono, anche con riferimento allegato n. 7; [omissis]».

Il citato allegato n. 7 contiene la “Planimetria GRID-MAP di terra SEDIME aeroportuale”, la quale suddivide il sedime aeroportuale in quadrati identificati da lettere e numeri.

Nel caso in esame la posizione dell’aeromobile YR-ATS corrispondeva al riquadro identificabile come “102-G3” (figura 18).

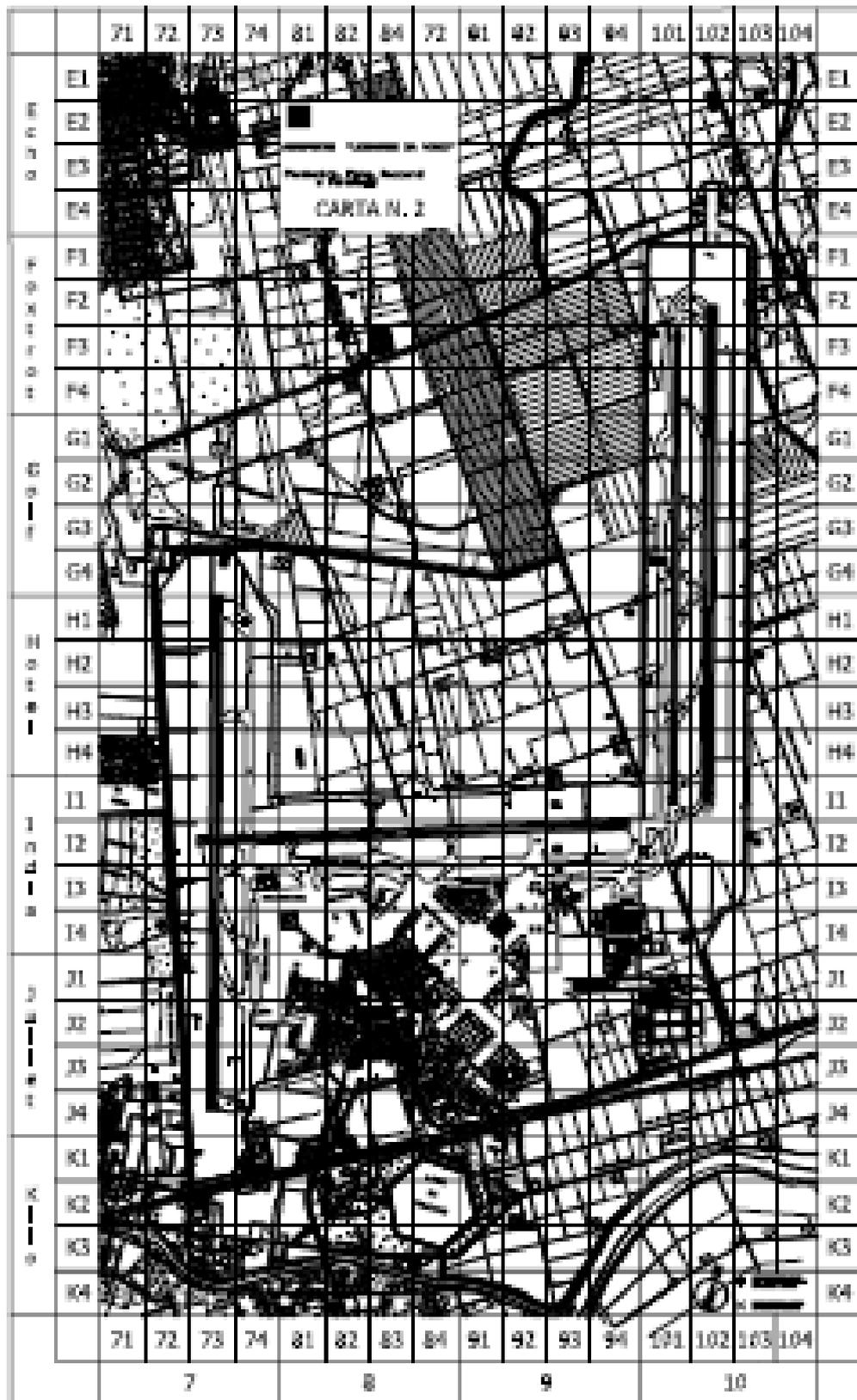


Figura 18: GRID-MAP aeroporto di Roma Fiumicino tratta dal *Manuale rosso* vigente al tempo dell'incidente.

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 UMANO

L'equipaggio di condotta e quello di cabina risultavano idonei ad operare sull'aeromobile in questione, essendo in possesso dei prescritti titoli aeronautici e delle relative certificazioni mediche.

L'equipaggio di condotta risultava decisamente non "omogeneo" dal punto di vista dell'esperienza operativa, in quanto quella del comandante era di gran lunga superiore a quella del primo ufficiale. Quest'ultimo, peraltro, diversamente dal comandante, aveva conseguito da poco l'abilitazione sul tipo di aeromobile (ATR 42/72) ed aveva sullo stesso poche ore di volo.

La decisione del comandante di effettuare l'atterraggio nonostante nella fase finale del volo fossero stati comunicati all'equipaggio dei valori di vento al traverso massimi eccedenti quelli riportati dall'OM e dal FCOM è ragionevolmente da ascrivere alla notevole esperienza, sul velivolo ATR 72, dello stesso comandante, che era probabilmente convinto di riuscire comunque a condurre un atterraggio in sicurezza in quelle condizioni di vento. A tale decisione ha ragionevolmente contribuito la conoscenza del fatto che altri aeromobili, in precedenza, erano riusciti ad atterrare regolarmente.

Alla luce dei bollettini meteorologici resi disponibili sull'aeroporto di partenza, l'equipaggio dello YR-ATS avrebbe dovuto prendere atto della possibilità di incontrare una atmosfera perturbata durante la navigazione e condizioni di vento forte e prossimo ai limiti di impiego dell'aeromobile sull'aeroporto di destinazione; considerazioni che, tra l'altro, avrebbero trovato una obbligatoria collocazione nel "*landing briefing*" non effettuato dal comandante. Proprio l'esistenza di condizioni meteorologiche particolari sull'aeroporto di destinazione avrebbero dovuto suggerire al comandante di ricordare, in sede di "*landing briefing*", i parametri da adottare in fase di atterraggio.

I bollettini meteorologici acquisiti in fase di pianificazione ed indicanti condizioni meteorologiche potenzialmente critiche sull'aeroporto di destinazione avrebbero dovuto suggerire all'equipaggio di informarsi, prima del decollo, sull'esistenza di bollettini meteorologici più aggiornati rispetto a quelli in possesso dello stesso equipaggio. Alle 17.00' UTC era stato infatti emesso un nuovo bollettino TAF.

Una carenza di CRM fra i membri dell'equipaggio di condotta, riferito in particolare ad una carenza di assertività nelle comunicazioni, emerge soprattutto dalle seguenti evidenze.

- Dalla mancata effettuazione, come già detto, del “*landing briefing*”, il quale, oltre ad essere previsto dalle norme di compagnia, costituisce un momento importante di messa a fattor comune e di accettazione di informazioni fondamentali per la sicurezza delle operazioni.
- Dalle comunicazioni del comandante al primo ufficiale del valore, non corretto, della velocità di avvicinamento (130 nodi), accettato acriticamente dal medesimo primo ufficiale.
- Dal fatto che sia il comandante sia il primo ufficiale accettino acriticamente, senza sentire la necessità di confrontarsi sulla opportunità di atterrare o meno a Roma Fiumicino, le comunicazioni pervenute dalla TWR, nelle quali si fornivano dei valori di vento in atterraggio al limite/eccedenti quelli massimi previsti dai manuali operativi di riferimento.

È ragionevole ritenere che il primo ufficiale si sia astenuto dal far rilevare al comandante la non correttezza della velocità di avvicinamento stante il notevole divario di esperienza esistente tra i due.

2.2. FATTORE TECNICO

Dalla documentazione esaminata, ivi compresa quella manutentiva, l'aeromobile risultava essere efficiente e pienamente in grado di essere utilizzato per il tipo di attività programmata.

Gli strumenti di bordo risultavano essere regolarmente efficienti.

Non sono emersi fattori tecnici che abbiano contribuito all'accadimento dell'evento.

2.3. FATTORE AMBIENTALE

Le condizioni meteorologiche, il giorno dell'incidente, pur non precludendo lo svolgimento dell'attività di volo, presentavano tuttavia delle criticità significative, da non sottovalutare a livello di pianificazione del volo ed a livello operativo.

Le evidenze acquisite (dati meteorologici e dati del FDR) portano a ritenere improbabile la presenza di *windshear* sia sulla pista 16L, sia nel tratto di avvicinamento finale.

2.4. CONDOTTA DEL VOLO

Per quanto concerne la pianificazione del volo, l'equipaggio, prima della partenza, aveva acquisito i METAR ed i TAF dell'aeroporto di destinazione, nonché le carte meteorologiche significative per la prevista navigazione. La situazione meteorologica si presentava complessa, con valori molto vicini alle limitazioni operative dell'aeromobile. Proprio la criticità di tale situazione avrebbe dovuto suggerire all'equipaggio, come già detto, di informarsi, prima del decollo, sull'esistenza di bollettini meteorologici più aggiornati rispetto a quelli in possesso dello stesso equipaggio (alle 17.00' UTC era stato infatti emesso un nuovo bollettino TAF, che rappresentava la possibilità che sull'aeroporto di destinazione ci fossero valori di vento in atterraggio al limite/eccedenti quelli massimi previsti dall'OM). Le operazioni a terra sull'aeroporto di partenza, il decollo e la fase di crociera si svolgevano senza particolari problemi, se si esclude l'attraversamento di una zona di turbolenza durante la salita.

Durante la fase di discesa, venivano effettuate le operazioni previste, seguite le istruzioni degli enti ATS ed ascoltato il messaggio ATIS "Quebec".

Alle 19.07'27", ad una quota di circa 13.000 piedi, il comandante chiedeva di iniziare i controlli della *checklist* relativi alla parte "DESCENT"; il primo ufficiale eseguiva gli stessi correttamente. Alla voce "*landing briefing*" il comandante confermava che lo stesso era stato effettuato, ancorché, dalle comunicazioni registrate dal CVR, non si evinca la effettuazione dello stesso. Proprio tale *briefing*, alla luce delle informazioni meteorologiche acquisite in fase di avvicinamento all'aeroporto di destinazione, avrebbe potuto assumere una rilevanza significativa sotto il profilo delle decisioni da assumere in ordine ad un eventuale dirottamento su altro scalo, dei parametri da mantenere per l'atterraggio (*in primis* quelli relativi alla VAPP), nonché delle tecniche di pilotaggio da adottare per l'atterraggio in presenza di un forte vento al traverso, che peraltro eccedeva i limiti previsti dall'OM di compagnia (30 nodi) e dal FCOM (35 nodi *maximum demonstrated crosswind*, che, come

già detto in precedenza, include – secondo le informazioni fornite all’ANSV dal costruttore ATR – anche l’eventuale valore di *gust*).

Nella fase finale dell’avvicinamento, alle 19.29’56”, il PF (comandante) comunicava all’altro membro dell’equipaggio di voler mantenere una velocità di 130 KIAS come velocità di *final approach*; il PNF (primo ufficiale) confermava di aver compreso e controllato, limitandosi probabilmente al corretto posizionamento dell’indicatore *bug speed* sull’anemometro, senza manifestare alcuna obiezione sul valore indicato. Questa velocità di avvicinamento finale non era infatti conforme a quanto previsto dall’OM (al riguardo si veda quanto precisato al paragrafo 1.18.2. in ordine al calcolo della VAPP).

Alle 19.30’50” la TWR confermava l’autorizzazione all’atterraggio su pista 16L, comunicando nuovamente la direzione e la intensità del vento (250 gradi, intensità 22 nodi, con raffiche fino a 37 nodi); peraltro, come si può evincere dalle evidenze raccolte durante l’inchiesta, la TWR, in tutte le comunicazioni intercorse con gli aeromobili in volo, tendeva ad enfatizzare il valore della *gust* (raffica), trattandosi di valore significativo per la condotta dell’aeromobile in atterraggio.

L’equipaggio, nell’ultima fase di volo, procedeva sino alle “minime” della procedura strumentale, veniva quindi disconnesso l’autopilota ed il PF (comandante) volava manualmente l’aeromobile sino all’atterraggio; in questa fase, il PNF, come previamente richiesto dal PF alle 19.31’26”, metteva le mani sui comandi per seguire quello che faceva il PF.

L’aeromobile raggiungeva i 10 piedi sulla pista di atterraggio (come da dati FDR) con un valore di angolo di *pitch* prossimo ai -3 gradi e AOA di -2,3 gradi: questi valori negativi risultano non rispondenti a quelli adottati in una tecnica di pilotaggio per un normale atterraggio. Il FDR indica che l’andamento della variazione del *pitch* da 10 piedi sino al *touchdown* rimane intorno ai -3/-2 gradi; quando l’aeromobile tocca la pista, alle 19.32’, inizialmente su un punto (carrello anteriore), l’angolo di *pitch* è di -2,6 gradi ed ha una VAPP elevata.

Il PF, successivamente al contatto iniziale con la pista e con l’aeromobile nuovamente involato, non eseguiva la procedura di *go-around* raccomandata dall’OM nel caso di *significant bounce* e portava la sua *control column* repentinamente “a picchiare”; l’aeromobile quindi toccava una seconda volta bruscamente la pista, riportando danni al carrello anteriore, compromettendo così ogni possibilità di recupero delle condizioni per la effettuazione dell’atterraggio in condizioni di sicurezza.

A questo punto, come si evince dal FDR (in particolare dall'analisi del *pitch axis effort*, cioè del tracciato degli sforzi applicati sull'asse di controllo del *pitch*), alle due *control column* (PF e PNF) venivano applicati comandi opposti: un *input* a picchiare da parte del PF, ed un *input* a cabrare da parte del PNF. Ciò causava l'attivazione del PUM (si veda paragrafo 1.11.3.), causando il disaccoppiamento dei rispettivi comandi di volo dell'aeromobile. Quest'ultimo, successivamente, toccava la pista con una leggera inclinazione a sinistra rispetto al suo asse longitudinale, danneggiando il carrello principale sinistro, rimbalzando con una inclinazione di circa 10 gradi a destra e danneggiando, nel contempo, il carrello principale destro (con apertura dello stesso verso l'esterno).

L'aeromobile iniziava a questo punto a disallinearsi rispetto all'asse pista (circa 20 gradi a destra), ad inclinarsi di 15 gradi a destra rispetto al suo asse di rollio ed effettuava il quarto contatto con quest'ultima, strisciando sul ventre di fusoliera ed arrestandosi poco fuori dal bordo destro della pista 16L, dopo aver completato una rotazione di circa 170° sul proprio asse verticale, arrestandosi con prua orientata a 330° magnetici.

2.5. OPERAZIONI DI RICERCA E SOCCORSO

Dal momento dell'attivazione del segnale acustico di allarme da parte della TWR (ore 19.33'22") al momento in cui i mezzi del VVF hanno raggiunto il relitto dell'aeromobile (ore 19.43'02") sono trascorsi circa 10 minuti, nonostante la posizione di arresto dell'aeromobile incidentato si trovasse sostanzialmente di fronte alla postazione n. 1 dei VVF, ad una distanza in linea d'aria di circa 400 metri.

L'evento è occorso in condizioni di luce notturna. La visibilità generale, come confermato dalle informazioni meteorologiche, non presentava criticità.

Dalle evidenze acquisite in corso di inchiesta – documentate sia dalle comunicazioni intercorse tra la TWR ed i mezzi di soccorso, sia dal tracciato del radar di terra – emerge che i mezzi dei VVF non sono stati in grado di identificare con immediatezza il luogo in cui si trovava il relitto del velivolo YR-ATS. In particolare, i Vigili del fuoco intervenuti non pare avessero piena cognizione sulla posizione del raccordo "DE".

Dalle medesime evidenze è emerso che la TWR ha comunicato ai mezzi VVF, come riferimento per favorire la localizzazione, soltanto la denominazione del raccordo "DE" in prossimità del quale, dal tracciato del citato radar, risultava si fosse fermato l'aeromobile in questione. Non è stato invece mai fatto alcun riferimento al riquadro della GRID-MAP nel quale ragionevolmente doveva trovarsi il velivolo incidentato.

In sostanza, i Vigili del fuoco, pur trovandosi la loro postazione di partenza nelle immediate vicinanze del punto di arresto del velivolo incidentato, hanno impiegato circa 10 minuti a raggiungere quest'ultimo, dimostrando una non puntuale conoscenza del sedime aeroportuale ed in particolare, nel caso in questione, dell'area di manovra e della nomenclatura delle sue articolazioni.

Anche la TWR, che grazie al radar di terra aveva una visione più definita della situazione, non è tuttavia riuscita ad indirizzare in maniera efficace e soprattutto propositiva i mezzi di soccorso sul luogo dell'incidente. Se la TWR, infatti, una volta resasi conto che i Vigili del fuoco non avevano chiara la posizione del velivolo incidentato, avesse dato, con spirito proattivo, anche avvalendosi, ma non solo, proprio della GRID-MAP, delle indicazioni utili ai mezzi degli stessi Vigili del fuoco per raggiungere rapidamente il raccordo "DE", invece di limitarsi a ripetere che il velivolo si trovava in prossimità di quest'ultimo, è ragionevole ipotizzare che il luogo dell'incidente sarebbe stato raggiunto dai citati mezzi di soccorso in un tempo inferiore rispetto a quello registrato.

A seguito delle criticità riscontrate nelle operazioni di ricerca e soccorso, l'ANSV ha ritenuto opportuno emanare, in corso di inchiesta, due raccomandazioni di sicurezza, riportate nel successivo capitolo IV.

Va peraltro evidenziato – con riferimento alle tempistiche di individuazione del relitto dell'aeromobile incidentato – che analoga criticità era già stata evidenziata dall'ANSV in relazione allo svolgimento delle operazioni di ricerca e soccorso in occasione dell'incidente occorso sull'aeroporto di Palermo Punta Raisi all'aeromobile A319 marche di identificazione EI-EDM in data 24 settembre 2010.

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

- I membri dell'equipaggio di condotta erano in possesso dei necessari titoli aeronautici e qualificati per l'effettuazione del volo in questione.
- Nel corso dell'inchiesta non sono emersi elementi che possano far dubitare sulle buone condizioni psico-fisiche dei membri dell'equipaggio di condotta.
- L'aeromobile era adeguatamente equipaggiato, con i documenti previsti in corso di validità e le manutenzioni erano state effettuate in accordo alla normativa vigente ed alle procedure approvate.
- Non sono emerse evidenze che facciano ritenere che prima dell'evento si siano verificate avarie all'aeromobile.
- Le radioassistenze presenti sull'aeroporto di Fiumicino, in particolare quelle necessarie per l'avvicinamento e l'atterraggio di precisione (ILS) per la pista 16L, risultavano regolarmente funzionanti.
- Le comunicazioni radio intercorse tra l'aeromobile YR-ATS, operante il volo AZ1670, ed i competenti enti di controllo del traffico aereo si sono svolte regolarmente e non hanno presentato elementi di criticità.
- L'incidente è occorso in condizioni di luce notturna durante la fase di atterraggio per la pista 16L dell'aeroporto di Roma Fiumicino.
- Alle 19.30'50", la TWR di Roma Fiumicino, dopo aver dato l'autorizzazione all'atterraggio, forniva nuovamente all'equipaggio dello YR-ATS la direzione e la intensità del vento: provenienza 250 gradi, intensità 22 nodi, con raffiche sino a 37 nodi. Dalle evidenze acquisite si evince che la TWR, nelle comunicazioni a tutti gli aeromobili in atterraggio, tendeva ad evidenziare il valore delle raffiche, trattandosi di valore significativo. Al momento dell'atterraggio le condizioni meteorologiche erano quindi caratterizzate dalla presenza di raffiche di vento al traverso sulla pista 16L di valore superiore a quello consentito per l'aeromobile in questione.

- L'aeromobile ha contattato in modo violento la pista con il carrello anteriore e con un assetto eccessivamente a picchiare e velocità di avvicinamento eccessiva rispetto a quella prevista dall'OM. In particolare, nel momento del primo contatto con la pista, l'angolo di *pitch* era di -2,6 gradi, la velocità di 125 KIAS e non c'era alcuna rilevazione di *input* opposti sui comandi da parte dei due membri dell'equipaggio. I dati di cui sopra indicano che l'aeromobile ha toccato la pista in volo controllato.
- Dalle tracce al suolo e dalle ulteriori evidenze acquisite si rileva che l'aeromobile ha toccato la pista dell'aeroporto di Roma Fiumicino alle ore 19.32'03", in prossimità della linea centrale della pista 16L, ad una distanza di circa 560 m dalla soglia. Dopo il primo contatto con la pista, l'aeromobile ne effettuava tre successivi, nel corso dei quali avveniva il cedimento del carrello anteriore e successivamente anche il cedimento del carrello principale. Dopo l'ultimo contatto con la pista l'aeromobile si appoggiava definitivamente sul ventre di fusoliera, strisciando per ulteriori 400 m circa fino all'arresto definitivo. Nel corso della strisciata l'aeromobile deviava la sua traiettoria verso destra, arrestandosi sul prato a bordo pista, a circa 30 m dal bordo stesso, in prossimità dell'innesto con il raccordo denominato "DE". Nel corso della strisciata al suolo l'aeromobile imbardava verso destra effettuando una rotazione di circa 170° sul proprio asse verticale, arrestandosi con prua orientata a 330° magnetici.
- Durante il secondo contatto con la pista i motori si spegnevano a seguito del danneggiamento dei rinvii meccanici delle relative leve di comando (in particolare delle CLA) prodotto dal collassamento sulle stesse del carrello anteriore.
- A seguito dell'incidente non si è sviluppato alcun incendio.
- Non c'è riscontro, dall'analisi del CVR, della effettuazione, da parte dell'equipaggio, del "landing briefing", come previsto dall'OM di compagnia.
- Il comandante (PF) ha deciso di mantenere una velocità di avvicinamento (130 KIAS) più elevata rispetto a quella prevista in quella situazione dall'OM di compagnia (computata in 118 KIAS massima); il primo ufficiale (PNF) si è comportato in maniera assertiva e acritica, accettando per due volte il citato valore di velocità comunicato dal comandante.
- Il comandante (PF) portava l'aeromobile a toccare la pista con il carrello anteriore ed un angolo di *pitch* di -2,6 gradi, valore non coerente con una tecnica di pilotaggio applicabile ad un normale atterraggio, né conforme a quanto previsto dall'OM di compagnia.
- Il comandante ed il primo ufficiale avevano entrambi le mani sui comandi prima e dopo il primo contatto; l'aver impresso simultaneamente *input* opposti ai comandi di volo ha causato il disaccoppiamento dell'interconnessione tra i comandi stessi.

- Dopo il primo contatto con la pista, non è stata applicata la procedura di *balked landing* prevista dall'OM di compagnia.
- L'evacuazione avveniva senza particolari problemi, coordinata dagli assistenti di volo coadiuvati dal personale di volo CMG di altra compagnia presente a bordo.
- Le operazioni di ricerca e soccorso sono avvenute in buone condizioni di visibilità notturna.
- I soccorsi raggiungevano il luogo in cui si trovava l'aeromobile incidentato 10 minuti dopo l'attivazione dello stato di emergenza.
- Le comunicazioni tra la TWR ed i Vigili del fuoco non sono risultate propriamente efficaci e non è stata utilizzata la GRID-MAP prevista nel *Manuale rosso* dell'aeroporto di Roma Fiumicino.

3.2. CAUSE

L'incidente è da ascrivere al fattore umano. In particolare, esso è stato causato da una impropria condotta dell'aeromobile da parte del PF (comandante) in fase di atterraggio, non coerente con quanto previsto dalla manualistica dell'operatore, in un contesto ambientale caratterizzato dalla presenza di significative criticità (presenza di vento al traverso con valori al limite/eccedenti quelli consentiti per l'ATR 72) ed in assenza di un efficace CRM.

All'evento possono aver contribuito i seguenti fattori.

- La mancata effettuazione del "*landing briefing*", il quale, oltre ad essere previsto dalle norme di compagnia, avrebbe costituito un momento importante di messa a fattor comune e di accettazione di informazioni fondamentali per la sicurezza delle operazioni.
- Il mantenimento di una VAPP significativamente superiore a quella prevista.
- La convinzione del comandante (PF), derivante dalla sua notevole esperienza generale e specifica sull'aeromobile in questione, di riuscire comunque a condurre un atterraggio in sicurezza nonostante la presenza di condizioni di vento critiche per il tipo di aeromobile.
- Il notevole divario di esperienza esistente tra il comandante ed il primo ufficiale, che ragionevole ha inibito a quest'ultimo di manifestare la propria capacità critica, rendendo così inefficaci le tecniche di CRM.

Dopo l'incidente, l'applicazione del PEA ha evidenziato delle criticità, che non hanno consentito di svolgere in maniera tempestiva ed efficace l'attività di ricerca e soccorso dell'aeromobile e dei suoi occupanti.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, l'ANSV, in corso di inchiesta, ha emanato le seguenti raccomandazioni di sicurezza.

Raccomandazione ANSV-4/132-13/1/A/13

Destinatari: ENAC, Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco.

Raccomandazione: in linea anche con quanto già raccomandato dall'ANSV con la raccomandazione di sicurezza n. ANSV-13/1836-10/5/A/12, si raccomanda all'ENAC ed al Corpo nazionale dei Vigili del fuoco di adottare, con urgenza, le iniziative ritenute più opportuno sotto il profilo formativo ed addestrativo per consentire che il personale dei Vigili del fuoco operante sugli aeroporti italiani abbia una effettiva piena conoscenza sia della terminologia aeronautica sia del sedime aeroportuale su cui si trova ad operare, così da evitare fraintendimenti nelle comunicazioni relative alle operazioni di soccorso, a vantaggio della tempestività di individuazione dell'aeromobile che necessita di soccorso.

Raccomandazione ANSV-5/132-13/2/A/13

Destinatari: ENAC, ENAV SpA.

Raccomandazione: il richiamo, da parte della TWR, al riquadro di interesse della GRID-MAP (prevista sia dal *Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti*, sia dal "*Manuale rosso*" dell'aeroporto di Roma Fiumicino), se fosse stato fatto avrebbe ragionevolmente favorito la tempestiva individuazione, da parte dei VVF, dell'aeromobile incidentato. Conseguentemente, l'ANSV raccomanda, in generale, che le TWR, nelle indicazioni da fornire nell'attivazione delle operazioni di soccorso, diano anche dei riferimenti correlabili alla GRID-MAP dei rispettivi aeroporti.

Alle predette raccomandazioni di sicurezza sono stati dati i seguenti riscontri.

Con nota del 6 maggio 2013 all'ANSV, l'ENAV SpA, in relazione alla raccomandazione di sicurezza n. ANSV-5/132-13/2/A/13, ha comunicato quanto segue: «la suddetta Raccomandazione di Sicurezza ci trova già impegnati nella sistematica verifica delle

Istruzioni Permanenti Interne dei nostri Enti aeroportuali, affinché siano contenute chiare prescrizioni relative all'uso di riferimenti correlabili alla Grid-Map nelle operazioni di soccorso. Occorre peraltro evidenziare che ENAV ha l'obbligo di attenersi alle procedure aeroportuali, che nel caso specifico scaturiscono dall'applicazione dell'APT-18A. Al fine di assicurare la più ampia applicazione delle raccomandazioni, nel migliore interesse di un sempre più ottimale presidio della sicurezza delle operazioni, si ravvisa l'utilità di un focus sull'argomento con l'Autorità di regolamentazione di settore, onde affinare le procedure in oggetto per quanto concerne l'introduzione dell'obbligo di utilizzo della Grid-Map, pur in presenza di altri puntuali riferimenti aeroportuali, per agevolare i mezzi impegnati nelle operazioni di soccorso.».

Con il modello FACTOR n. 06/2013 del 23 maggio 2013 (*status* “chiuso”), l'ENAC, in relazione alla raccomandazione di sicurezza n. ANSV-4/132-13/1/A/13, ha comunicato la seguente posizione: «L'ENAC ha effettuato un incontro con il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco alla fine del quale è stato concordato che i VV.F. effettueranno una *review* dei contenuti della formazione e dell'addestramento del loro personale operante sugli aeroporti italiani ed implementeranno l'addestramento sulle procedure connesse al Piano di Emergenza d'Aeroporto con particolare enfasi nell'uso della corretta terminologia e dell'utilizzo della *grid map*.».

Con il modello FACTOR n. 07/2013 del 23 maggio 2013 (*status* “aperto”), l'ENAC, in relazione alla raccomandazione di sicurezza n. ANSV-5/132-13/2/A/13, ha comunicato la seguente posizione: «L'ENAC, in cooperazione con gli Enti di Controllo ATS e con i VV.F., si farà promotore di una rivisitazione dei requisiti generali per il soccorso e la lotta antincendio in sede aeroportuale e per l'utilizzo dei sistemi di ausilio alla individuazione dell'esatta posizione dell'aeromobile incidentato. A seguito di tale analisi saranno introdotte le opportune variazioni al Regolamento ENAC per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti e alla Circolare ENAC APT-18A con particolare riguardo all'obbligatorietà di utilizzo della *Grid Map*, da introdurre nei Piani di Emergenza Aeroportuale e nei Manuali di Aeroporto.».

Con nota del 24 giugno 2013 all'ANSV, il Ministero dell'interno-Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, in relazione alla raccomandazione di sicurezza n. ANSV-4/132-13/1/A/13, ha comunicato che «al fine di verificare la “effettiva

piena conoscenza della terminologia aeronautica” del personale dei vigili del fuoco operante negli aeroporti, il corrispondente pacchetto didattico, usualmente erogato nei corsi di formazione, è stato trasmesso ad ENAV – Funzione Operazioni di Aeroporto – al fine di ottenere una prima valutazione ed integrazione. Contestualmente si è provveduto a disporre attività addestrative locali, di concerto con l’ente gestore del traffico aereo, aventi lo scopo di testare le comunicazioni in emergenza ed effettuare prove di individuazione dei punti di sedime, soprattutto durante i turni notturni, mediante l’utilizzo della *grid map*. Infine si informa che un qualificato gruppo di lavoro sta provvedendo ad aggiornare competenze, contenuti didattici e tempistiche dei corsi di formazione ed aggiornamento rivolti alle varie figure professionali del Corpo coinvolte nel servizio aeroportuale.».

APPENDICI

1. Commenti del CIAS (Civil Aviation Safety Investigation and Analysis Center).



**CIVIL AVIATION SAFETY INVESTIGATION
AND ANALYSIS CENTER (CIAS)**

CENTRUL DE INVESTIGAȚIE ȘI ANALIZĂ PENTRU SIGURANȚA AVIAȚIEI CIVILE		
INTRARE	Nr. 2722	
ISSUE		
Ziua 04	Luna 09	Anul 2013

To: _____
Air Safety Investigator
Agenzia Nazionale Sicurezza Volo

Dear Sir

We have performed a thoroughly analysis of the report draft regarding the ATR 72 accident that took place at Rome, Fiumicino Airport on 2 Feb 2013 and we don't have any comments.

On the other hand taking in consideration that the main purpose of the report is to increase aviation safety and to prevent further similar accidents, we want to stress out that immediate actions must be required by this report from the ATR manufacturer in order to reduce the operational limitations for allowed maximum wind velocity and gust.

Experienced ATR operators, such as TAROM in Romania for example, have noticed that the aircraft response to strong winds/gust, closed to the maximum allowed by the manufacturer, is very unpredictable. The increase of Vapp described by the manufacturer (considering the wind and gust) will not be enough to avoid a sudden drop of the speed in case of a gust, causing the aircraft to sink abruptly. Experienced pilots (as it is the case with the PIC of the AZ 1670 flight) increased the Vapp with 5-10 kts more than the aircraft manufacturer recommended in case of strong winds/gust in order to avoid the sudden sink of the aircraft as described before. This increase of Vapp leads to a -2/-3 degrees pitch down of the aircraft in order to execute the approach and landing which can cause a nose gear touch down with catastrophic consequences. As mentioned, based on pilot's feedback, TAROM reduced the allowed maximum wind/gust for approach and landing, imposing lower limits than the ATR manufacturer, in order to avoid such events. The limitations imposed by TAROM are for example 30 kts crosswind, comparing with 35 kts for ATR 72 and 45 kts for ATR 42 imposed by the manufacturer, which are 5 kts respectively 15 kts lower than the limitations set by the ATR producer.

It has been noted during operation and training that a pilot with average skills is not able to perform a safe approach and landing at maximum wind/gust as described by the ATR manufacturer. Furthermore, during night operations it is even more difficult to perform the approach and landing at maximum allowed wind velocity/gust as the flare height and aircraft attitude is perceived differently by the pilot.



Phone: +4.021.222.05.35; Fax: +4.0378.107.106
E-mail: info@cias.gov.ro
notificari@cias.gov.ro

40 București – Ploiești Road, District 1, Bucharest, Romania – 013895 www.cias.gov.ro



Very similar events happened with:

- Aer Arann at Cork, Ireland, on May 12, 2013;
- Lao Airlines Flight 301 at Pakse, Laos, on 16 October 2013;
- Wings AT72 at Sumbawa Besar, on Apr 20th 2015;
- UTAir AT72 at Ulyanovsk, on Apr 20th 2015;
- UTAir Express AT72 at Nizhny Novgorod, on Apr 11th 2015;

where strong winds, even though within ATR limitations, made it impossible for the pilots to perform a safe landing, resulting in incidents or accidents.

To conclude, we considerate that the ATR manufacturer must be made aware that wind/gust limitations must be reduced so that a pilot with average skills can perform a safe approach and landing.

Note:

At Chapter III, point 3.1 Evidences, leading line no 13, we suppose that the approach speed was 130 KIAS not 103 KIAS.

Best regards,



Phone: +4.021.222.05.35, Fax: +4.0378.107.108
E-mail: info@caas.gov.ro
notifcari@caas.gov.ro

40 București – Ploiești Road, District 1, Bucharest, Romania – 013695 www.caas.gov.ro

