

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
Robin DR 400/180R marche I-ITAV,
aeroporto di Guidonia (RM),
11 gennaio 2011

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	III
GLOSSARIO	IV
PREMESSA	V
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	01
1. GENERALITÀ	01
1.1. STORIA DEL VOLO	01
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE (I-ITAV)	02
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE	02
1.4. ALTRI DANNI	02
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	03
1.5.1. Equipaggio di condotta I-ITAV	03
1.5.2. Equipaggio di condotta I-IVWJ	03
1.6. INFORMAZIONI SUGLI AEROMOBILI	04
1.6.1. Informazioni generali	04
1.6.2. Informazioni specifiche	04
1.6.2.1. DR 400/180R	04
1.6.2.2. ASK 21	06
1.6.3. Informazioni supplementari	08
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	09
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	09
1.9. COMUNICAZIONI	09
1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO	09
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	10
1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO	10
1.12.1. Luogo dell'incidente	10
1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami	10
1.12.3. Esame del relitto	13
1.12.4. Dinamica di impatto	17
1.12.5. Avarie connesse con l'evento	18
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	18
1.14. INCENDIO	18

1.15.	ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	19
1.16.	PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	19
1.17.	INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	20
1.18.	INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	23
1.18.1.	Dinamica dell'incidente	24
1.18.2.	Aspetti organizzativi	26
1.18.3.	Studio sulle funi utilizzate per l'attività di traino alianti	29
1.19.	TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	30
CAPITOLO II - ANALISI		31
2.	GENERALITÀ	31
2.1.	FATTORE TECNICO	31
2.1.1.	Aeromobili	31
2.1.2.	Fune di traino	32
2.2.	FATTORE UMANO	33
2.3.	FATTORE AMBIENTALE	35
2.3.1.	Fattore meteorologico	35
2.3.2.	Fattore organizzativo	36
2.4.	ESECUZIONE DEL VOLO	36
CAPITOLO III - CONCLUSIONI		38
3.	GENERALITÀ	38
3.1.	EVIDENZE	38
3.2.	CAUSE	39
CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA		40
4.	RACCOMANDAZIONI	40
4.1.	RACCOMANDAZIONE ANSV-1/0022-11/1/A/13	40
4.2.	RACCOMANDAZIONE ANSV-2/0022-11/2/A/13	40
4.3.	RACCOMANDAZIONE ANSV-3/0022-11/3/A/13	41

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

- ANSV:** Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
- AOM:** Aircraft Operating Manual, manuale di impiego dell'aeromobile.
- 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.
- CAMO:** Continuing Airworthiness Management Organization, organizzazione per la gestione continua della navigabilità.
- CVR:** Cockpit Voice Recorder, registratore delle comunicazioni, delle voci e dei rumori in cabina di pilotaggio.
- EASA:** European Aviation Safety Agency, Agenzia europea per la sicurezza aerea.
- ELT:** Emergency Locator Transmitter, apparato trasmettente per la localizzazione di emergenza.
- ENAC:** Ente nazionale per l'aviazione civile.
- FDR:** Flight Data Recorder, registratore analogico di dati di volo.
- FI:** Flight Instructor.
- FIVV:** Federazione italiana volo a vela.
- FT:** foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
- FTO:** Flying Training Organisation, scuola di volo.
- GPL:** Glider Pilot Licence, licenza di pilota d'aliante.
- HPA:** hectopascal, unità di misura della pressione pari a circa un millesimo di atmosfera.
- HT:** Head of Training, responsabile dell'addestramento.
- ICAO/OACI:** International Civil Aviation Organization, Organizzazione dell'aviazione civile internazionale.
- IEM:** Interpretative and Explanatory Material.
- JAA:** Joint Aviation Authorities.
- JAR:** Joint Aviation Requirements, disposizioni tecniche emanate dalle JAA.
- KT:** knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
- METAR:** Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
- MTOW:** Maximum Take Off Weight, peso massimo al decollo.
- NM:** nautical miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).
- NTSB:** National Transportation Safety Board, Autorità investigativa statunitense per la sicurezza dei trasporti.
- PPL:** Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.
- QM:** Quality Manager, responsabile della qualità.
- SEP:** Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore a pistoncini.
- SPECI:** Aviation selected special weather report, osservazioni meteorologiche speciali selezionate per l'aviazione.
- TCDS:** Type Certificate Data Sheet, certificato di approvazione tipo.
- TEMPERATURA DI RUGIADA:** termine meteorologico per definire la temperatura di riferimento alla quale la massa d'aria in raffreddamento condensa.
- TWR:** Aerodrome Control Tower, Torre di controllo dell'aeroporto.
- UTC:** Coordinated Universal Time, orario universale coordinato.
- VFR:** Visual Flight Rules, regole del volo a vista.

PREMESSA

L'incidente è occorso l'11 gennaio 2011, alle ore 15.28 UTC (16.28 locali), sull'aeroporto militare di Guidonia (Roma), ed ha interessato il velivolo modello Robin DR 400/180R marche di identificazione I-ITAV, che stava trainando l'aliante modello ASK 21 marche di identificazione I-IVWJ, a bordo del quale erano presenti un istruttore di volo e un allievo.

Il velivolo marche I-ITAV, che si trovava nella fase iniziale del traino dell'aliante, veniva visto da testimoni cambiare improvvisamente assetto di volo e dopo pochi istanti impattare la pista da cui era appena decollato. Nel violento urto contro il suolo e nel susseguente incendio l'aeromobile andava distrutto. La squadra di soccorso dell'Aeronautica militare, intervenuta in tempi rapidissimi, riusciva a spegnere l'incendio in atto e ad estrarre dal relitto il pilota, che però decedeva poco dopo. L'aliante rientrava sull'aeroporto; incolumi le due persone a bordo.

L'ANSV è stata informata dell'incidente il giorno stesso dell'evento dall'Ispettorato sicurezza volo dell'Aeronautica militare.

L'ANSV ha effettuato il sopralluogo operativo il giorno stesso dell'incidente.

L'ANSV ha provveduto ad inviare la notifica dell'evento in questione, in accordo alla normativa internazionale e comunitaria in materia (Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, regolamento UE n. 996/2010), ai seguenti soggetti: BEA, in rappresentanza dello Stato di costruzione del velivolo; NTSB, in rappresentanza dello Stato di costruzione del motore del velivolo.

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in ora UTC (Universal Time Coordinated, orario universale coordinato), che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno 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 11 gennaio 2011, sull'aeroporto militare di Guidonia (LIRG), aperto all'attività dell'Aero Club di Roma, si svolgeva attività aeroscolastica. Intorno alle ore 15.00, un allievo della scuola di volo a vela dell'Aero Club, giunto in quel momento, chiedeva di poter fare, anche se non programmato, un volo didattico.

L'istruttore accoglieva la richiesta, dandogli precedenza rispetto ad altri allievi in attesa, ed alle ore 15.20', dopo essersi accertato che la zavorra precedentemente utilizzata fosse stata rimossa dal seggiolino anteriore dell'aliante ASK 21 marche I-IVWJ, vi faceva accomodare l'allievo ed iniziava i controlli usuali prima del volo.

L'aliante, allineato a mano sulla pista denominata 18, all'altezza del raccordo "A", veniva agganciato al velivolo trainatore Robin DR 400/180R marche I-ITAV da un altro allievo, coadiuvato da un addetto della scuola.

L'aliante ed il traino venivano quindi autorizzati dalla TWR di Guidonia all'allineamento e successivamente, alle ore 15.27', al decollo per pista 18. Alcuni testimoni che hanno assistito all'evento hanno riferito che l'I-ITAV, nella fase iniziale del decollo, dopo aver raggiunto un'altezza di circa 25/30 m, picchiava verso la pista da cui era appena decollato e si schiantava sulla stessa. Il carburante fuoriuscito dal serbatoio del velivolo a causa dal violento impatto sul terreno si incendiava, bruciando in larga parte il velivolo.

La squadra di soccorso dell'Aeronautica militare, intervenuta in tempi rapidissimi, riusciva a spegnere l'incendio in atto e ad estrarre dal relitto il pilota, che però decedeva poco dopo.

L'istruttore di volo a vela, che si trovava con l'allievo a bordo dell'aliante, effettuava una virata a destra a bassa quota, atterrando, alle ore 15.29', per pista 36, senza ulteriori conseguenze.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE (I-ITAV)

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali	1		1	
Gravi				
Lievi				non applicabile
Nessuna				non applicabile
Totali	1		1	

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

Il velivolo I-ITAV è andato totalmente distrutto; solo la semiala destra e la sezione di coda risultavano, ancorché gravemente danneggiate, non consumate dall'incendio sviluppatosi dopo l'impatto al suolo.

L'aliante ASK 21 I-IVWJ non ha riportato danni.



Foto 1: relitto del Robin DR 400/180R marche I-ITAV.

1.4. ALTRI DANNI

L'impatto del velivolo contro la pista provocava alcune scarificazioni al suo manto superficiale (la principale dalle misure approssimative di cm 100x20x6, altre di minore entità), tutte riscontrate alla distanza di 900 m dai *marking* di soglia pista 18.



Foto 2: punto d'impatto e danni al manto superficiale della pista.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta I-ITAV

Pilota

Generalità: maschio, 48 anni, nazionalità italiana.
Licenza: PPL (A) in corso di validità.
Abilitazioni in esercizio: SEP e abilitazione al traino alianti.
Controllo medico: visita medica di classe seconda in corso di validità.

Il pilota aveva totalizzato, fino al momento dell'incidente, un totale di circa 1711h di volo e 204 traini. Negli ultimi dodici mesi aveva effettuato circa 153 traini, tutti con il medesimo aeromobile e sullo stesso aeroporto di Guidonia.

1.5.2. Equipaggio di condotta I-IVWJ

Pilota istruttore

Generalità: maschio, 55 anni, nazionalità italiana.
Licenza: ATPL (A) in corso di validità; GPL in corso di validità.
Abilitazioni in esercizio: FI, motoaliante, trasporto passeggeri aliante biposto.
Controllo medico: visita medica di classe prima in corso di validità.

Nei precedenti 12 mesi, per quanto attiene la specifica attività volovelistica, il pilota istruttore aveva effettuato 97 voli istruzionali su aliante a doppio comando, per una durata complessiva di circa 30h.

Allievo pilota

Generalità: maschio, 51 anni, nazionalità italiana.

Controllo medico: visita medica di classe seconda in corso di validità.

1.6. INFORMAZIONI SUGLI AEROMOBILI

1.6.1. Informazioni generali

Velivolo Robin DR 400/180R Remorqueur

Il Robin DR 400/180R è un velivolo da turismo, monomotore (Lycoming O-360-A3A da 180 hp), quattro posti, con una struttura mista in legno tela e metallo, ad ala bassa a doppio diedro, dotato di carrello triciclo fisso. Le sue caratteristiche principali sono le seguenti: MTOW 1000 kg, lunghezza 7 m, altezza 2,23 m, apertura alare 8,72 m. Il serbatoio di carburante, che può contenere fino a 110 litri di benzina, è posto dietro il sedile posteriore. Le superfici di coda sono di tipo tradizionale senza equilibratore, poiché utilizza l'intero stabilizzatore per il controllo sull'asse verticale. È uno degli aerei più utilizzati per il traino degli alianti grazie al favorevole rapporto peso-potenza.

Aliante Schleicher ASK 21

L'ASK 21 è un aliante biposto in tandem, con struttura in vetroresina con componenti in carbonio e parti in legno, ad ala media rastremata munita di diruttori ed impennaggi di coda a T, con efficienza 34. La fusoliera è caratterizzata da un abitacolo con i posti di pilotaggio disposti in tandem, strumentazione completa con doppi comandi, chiuso da un tettuccio in plexiglas, dotato di cerniera separabile per una più rapida uscita in caso di lancio con paracadute. Il carrello d'atterraggio è del tipo monotraccia fisso con ruotino anteriore e ruota principale munita di freno. Le sue caratteristiche principali sono le seguenti: MTOW 600 kg, lunghezza 8,35 m, altezza 0,90 m, apertura alare 17 m.

1.6.2. Informazioni specifiche

1.6.2.1. DR 400/180R

Costruttore: Avions Pierre Robin.

Modello: DR 400/180R.

Numero di costruzione: 1506.
 Anno di costruzione: 1980.
 Marche di naz. e immatricolazione: I-ITAV.
 Certificato di immatricolazione: n. 7214.
 Esercente: Aero Club di Roma.
 Proprietario: Aero Club di Roma.
 Certificato di navigabilità: 10504/a.
 Revisione certificato di navigabilità: scadenza 22.4.2011.
 Ore totali: 6122h al 31.12.2010.
 Ore da ultima revisione: 85h.
 Ore da ultima ispezione: 32h.
 Ore da ultima manutenzione: 85h.
 Programma di manutenzione previsto: ed. 1, rev. 0, in accordo alla parte M.A. 302 nell'ambito dell'approvazione IT.MG.1019 (rif. CAME 1.4.1) del 18 maggio 2010.

Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti: sì.

Motore

Costruttore: Textron Lycoming.
 Modello: O-360-A3A.

Posizione motore	S/N	Anno di costruz.	Data di installaz.	Ore totali (TSN)	Ore da ultima revisione (TSO)	Ore da ultima manutenzione programmata	Ore da ultima manutenzione non programmata
1	RL-26483-36A	2003	giugno 2004	580h	580h	30h	580h

Elica

Costruttore: Hoffmann.
 Modello/tipo: HO 27HM-180 138 in legno, S/N 27911.

Combustibile

Tipi di combustibile autorizzati: Aviation type fuel 91/96 (min.) oppure 100/130 oppure 115/140.

Tipo di combustibile utilizzato: Avgas 100LL.

Il *Manuale di volo* del DR 400/180R I-ITAV, fra le limitazioni nell'utilizzo del velivolo, prescrive che la resistenza della fune di traino non debba essere superiore a 1000 daN, ma non inferiore a 0,8 volte il peso dell'aliante che si intenda rimorchiare.

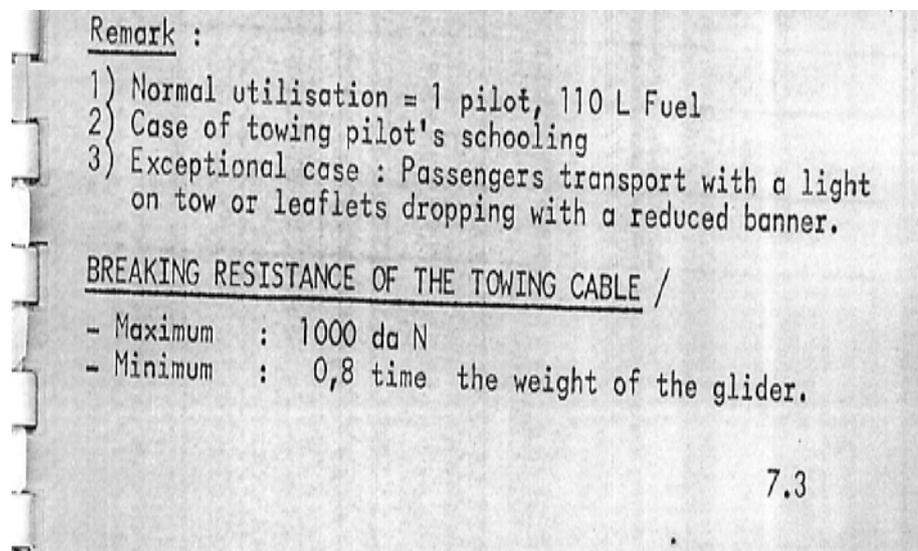


Figura 1: stralcio dal *Manuale di volo* DR 400/180R I-ITAV.

Il *Manuale di volo* del velivolo I-ITAV, per quanto riguarda il carrello d'atterraggio, fornisce la seguente informazione: «The three wheels are of identical type. Removal of the wheel spats will considerably reduce level speeds and rates of climb.».

1.6.2.2. ASK 21

Costruttore:	Alexander Schleicher.
Modello:	ASK 21.
Numero di costruzione:	21483.
Anno di costruzione:	1990.
Marche di naz. e immatricolazione:	I-IVWJ.
Certificato di immatricolazione:	n. 8887 dell'11.6.1991.
Esercente:	Aero Club di Roma.
Proprietario:	Aero Club di Roma.
Certificato di navigabilità:	n. 1183/a del 2.7.2008.
Revisione certificato di navigabilità:	n. 2010-061-1016-I-IVWJ del 16.10.2010, validità fino al 15.10.2011.
Ore totali:	5084h 19'.
Ore da ultima revisione:	2084h 05'.

Ore da ultima ispezione: 42h 12'.
Ore da ultima manutenzione: 42h 12'.
Programma di manutenzione previsto: n. ASK21_IVWJ ed.1, rev. 0, del 16 novembre 2010.
Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti: sì.

Il *Manuale di volo* dell'aliante ASK 21 I-IVWJ, alla voce "WEAK LINK IN TOW ROPE", prescrive l'utilizzo per il traino aereo di un collegamento a rottura prestabilita del valore massimo di 600 ± 60 daN.

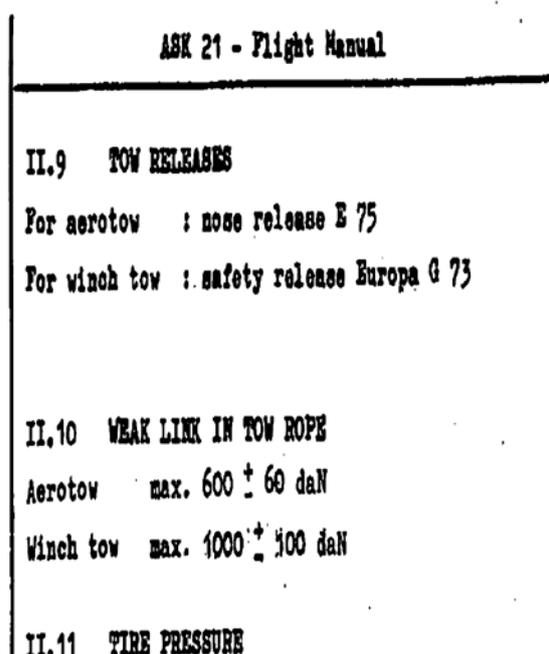


Figura 2: stralcio dal *Manuale di volo* ASK 21 I-IVWJ.

La prescrizione dell'uso di fune di traino con "weak link" viene peraltro riportata nella certificazione di tipo EASA Type-Certificate ASK 21 (EASA TCDS No A.221), pag. A-3, AIII. Technical Characteristics and Operational Limitations (6).

Lo stesso *Manuale di volo* dell'aliante ASK 21, alla voce "FLIGHTS IN THE RAIN", evidenzia che con ali bagnate ci si deve aspettare un deterioramento delle prestazioni di volo piuttosto considerevole.

III.3 FLIGHTS IN THE RAIN

With wet or slightly iced wings or insect accumulation there will be no deterioration in flight characteristics.

However, one has to reckon with a rather considerable deterioration in flight performance. This must be taken into account especially on landing final approach !!

Add a safety margin of 10 km/h (5,4 knots) for approach speed !!

Figura 3: stralcio dal *Manuale di volo* ASK 21 I-IVWJ.

1.6.3. Informazioni supplementari

Carico e centraggio

Sulla base delle persone a bordo e delle evidenze acquisite è ragionevole ritenere che sia il velivolo impiegato per le operazioni di traino sia l'aliante trainato fossero correttamente bilanciati e non eccedessero i limiti di peso consentiti.

Registrazione inefficienze o malfunzionamenti

Dall'esame della documentazione disponibile non sono emersi malfunzionamenti o inefficienze a carico del velivolo trainante e dell'aliante trainato.

Accessori e impianti dell'aeromobile

Il velivolo DR 400/180R I-ITAV era equipaggiato con gancio di traino Aératur Type 12 A.

Sistemi di allertamento

Il velivolo DR 400/180R I-ITAV non era equipaggiato con ELT.

Carburante

L'I-ITAV era stato rifornito tra le ore 14.45' e le ore 15.00' (due voli prima di quello in cui è avvenuto l'incidente) con 40 litri di benzina Avgas 100LL per un totale complessivo nel serbatoio di 110 litri, corrispondenti alla quantità massima contenibile dal serbatoio stesso.

La benzina per il rifornimento del velivolo era stata prelevata da un serbatoio mobile, provvisto di regolare certificazione per tale scopo, installato su un automezzo di proprietà dello stesso Aero Club di Roma.

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

L'11 gennaio 2011 alle ore 15.00' il bollettino meteo (METAR) dell'aeroporto di Guidonia riportava quanto segue: vento sostanzialmente calmo, buona visibilità, cielo quasi completamente coperto a 3000 piedi, presenza di nubi convettive, temperatura 11 °C, temperatura di rugiada 10 °C, pressione atmosferica al livello del mare 1015 hPa.

Alle ore 15.39', ossia 10 minuti circa dopo l'incidente, veniva emesso un nuovo bollettino (SPECI), che riportava una evoluzione meteorologica in peggioramento: vento leggero da 170°, visibilità 6 km, pioggia, cielo parzialmente nuvoloso a 2000 piedi, presenza di nubi convettive, parzialmente nuvoloso a 2700 piedi, temperatura 11 °C, temperatura di rugiada 8 °C, pressione atmosferica al livello del mare 1015 hPa.

La presenza di pioggia al momento dell'incidente è confermata anche da quanto dichiarato dall'allievo pilota presente a bordo dell'aliante I-IVWJ, il quale ha riferito che quando è salito sull'aliante «le condizioni meteo erano di pioggia leggera, buona visibilità, cielo coperto, assenza di vento.».

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

Non pertinente.

1.9. COMUNICAZIONI

L'esame della registrazione delle comunicazioni terra/bordo/terra e terra/terra fra la TWR dell'aeroporto di Guidonia, il traino I-ITAV, l'aliante I-IVWJ, l'ambulanza, i mezzi antincendio e la "Biga" dell'Aero Club non ha evidenziato anomalie.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

L'aeroporto di Guidonia (LIRG), ubicato in coordinate 41°59'46''N 012°44'05''E, ad una altitudine di 287 piedi, è un aeroporto militare aperto al traffico del locale Aero Club ed è

dotato di due piste: una, denominata 03/21, in erba, lunga 1073 m e larga 59 m; l'altra, denominata 18/36, in asfalto, lunga 1445 m e larga 30 m. La disponibilità della pista in erba è soltanto per gli aeromobili di base. L'esercente dell'aeroporto è l'Aeronautica militare, che fornisce anche i servizi ATS.

Per pista 18 non sono consentiti gli atterraggi, mentre per pista 36 non sono consentiti i decolli. La pista 18 ha una pendenza dell'1,65%. La categoria antincendio ICAO è la cat 1.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

La normativa vigente in materia non prevede l'installazione a bordo degli aeromobili in questione di apparati di registrazione dei parametri di volo (FDR) e delle voci/suoni in cabina di pilotaggio (CVR).

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

L'impatto dell'aeromobile con il suolo è avvenuto sulla pista in asfalto 18/36 dell'aeroporto di Guidonia (LIRG), 900 m dai *marking* di soglia pista 18, leggermente a sinistra della mezzeria.

1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami

L'esame delle tracce al suolo ha evidenziato un primo punto d'impatto situato a 900 m dai *marking* di soglia pista 18, leggermente a sinistra della mezzeria, in corrispondenza di alcune scarificazioni al manto superficiale della pista dalle misure approssimative di cm 100x20x6 e di altre di minore entità. Si evidenziavano inoltre altre tracce superficiali di colore bianco impresse dalle semiali, che dal punto d'impatto proseguivano con segni di attrito sull'asfalto, in misura viepiù meno marcata per qualche metro per poi riprendere in prossimità del punto distante 36 m in cui l'aeromobile si è arrestato.



Foto 3: tracce al suolo primo punto di impatto I-ITAV.

In prossimità del primo punto d’impatto si rilevavano inoltre due segni della lunghezza di circa 40 cm, distanti fra loro 70 cm, modeste scalfitture del manto d’asfalto inciso dalle pale dell’elica in rotazione del velivolo.



Foto 4: dettaglio delle tracce al suolo sul primo punto d’impatto.

L'area di distribuzione dei rottami era contenuta in una porzione di pista compresa fra i 900 m ed i 945 m dai *marking* di soglia pista 18.



Foto 5: distribuzione dei rottami.

Procedendo dal primo punto d'impatto nella direzione di proiezione dei rottami, si osservava la presenza, oltre che di numerosi frammenti di fusoliera e del tettuccio dell'aeromobile, anche di frammenti scheggiati dell'elica e poi, a circa 3,5 m, si rinveniva la gamba del carrello anteriore completa di mozzo, di cerchione, di pneumatico e della parte inferiore del compasso.

A circa 13 m erano presenti alcuni documenti dell'aeromobile.

A circa 25 m si rinvenivano le estremità (una munita di anello, l'altra senza, ma con evidenti segni di rottura per sovraccarico) della fune di traino che risultava avvolta allo stabilizzatore destro (foto 6).

A circa 26 m, in prossimità del bordo destro della pista, erano presenti una porzione del mozzo dell'elica ed a 31 m un paio di occhiali da vista, presumibilmente appartenuti al pilota.

A 36 m circa dal punto d'impatto si trovava il relitto dell'aeromobile; poco oltre, a circa 39 m, si rinvenivano la bussola magnetica e parte del tettuccio; quindi, a 45 m di distanza, la sonda RAT del velivolo.

Il giorno successivo, in condizioni di luce idonee, si rinveniva a circa 70 m dal velivolo, nella direzione di decollo, verso Sud, l'altro spezzone della fune di traino con una estremità munita d'anello e l'altra con evidenti segni di rottura per sovraccarico.



Foto 6: spezzone della fune di traino avvolta allo stabilizzatore.

1.12.3. Esame del relitto

Dopo l'impatto, il velivolo arrestava la sua corsa a 936 m dai *marking* di soglia pista 18, orientato per 240° magnetici e spostato a sinistra della mezzeria (rispetto alla direzione di decollo).

Fusoliera

L'azione del fuoco aveva completamente carbonizzato tutte le parti in legno e tela del lato sinistro dell'aeromobile, mentre del lato destro dell'aeromobile risultava combusta la fusoliera a partire dal bordo d'uscita all'attacco ala-fusoliera.

Carrello d'atterraggio

Le ruote del carrello d'atterraggio risultavano prive di carenatura, il ruotino anteriore completo della parte inferiore del compasso e di parte dell'ammortizzatore veniva rinvenuto

in prossimità del punto d'impatto; le ruote del carrello principale erano separate dai loro attacchi, sotto le rispettive semiali, e risultavano fortemente danneggiate.

Semiali e relative superfici mobili

La semiala sinistra e le sue superfici mobili risultavano carbonizzate, la semiala destra appariva non attaccata dal fuoco, ma con i longheroni spezzati in più punti e deformata; si riscontravano anche abrasioni sulla sua verniciatura inferiore (bianca).

Cabina di pilotaggio e strumentazione di bordo

La cabina di pilotaggio nonché la strumentazione di bordo dell'I-ITAV erano estremamente danneggiate e nella quasi totalità combuste, così come il sedile anteriore sinistro occupato dal pilota.

Ancora riconoscibile e solo marginalmente attaccato dal fuoco il sedile anteriore destro. I sedili posteriori apparivano una massa informe completamente carbonizzata.

Il tettuccio in plexiglas era completamente assente; viceversa era ancora presente e riconoscibile l'intelaiatura di sostegno metallica in posizione di "TETTuccio CHIUSO".

La parte inferiore del pannello strumenti era fortemente danneggiata e solo parzialmente consumata dal fuoco: erano rilevabili la posizione del selettore dei magneti sulla posizione "BOTH", l'interruttore della pompa elettrica del carburante nella posizione "ON" e lo strumento indicazione quantità carburante con l'indice bloccato su "4".

Gli strumenti amperometro, pressione olio e temperatura olio risultavano con indici rotti o fuori scala. Il pomello di comando dell'aria calda al carburatore veniva rinvenuto nella posizione completamente retratta (assenza di riscaldamento). Lo strumento RPM del motore era discretamente conservato e con indice a zero.

Gli interruttori termici del circuito elettrico (*breaker*) erano anch'essi discretamente conservati e tutti in posizione "CIRCUITO CHIUSO". La parte superiore del pannello strumenti risultava nell'insieme completamente distrutta o combusta e a fatica riconoscibile nell'ammasso dei rottami.

Impennaggi e relative superfici mobili

La coda del velivolo e gli impennaggi sia verticali che orizzontali erano ben conservati. Alla radice dello stabilizzatore, parzialmente avvolto su di essa, era presente uno spezzone della fune di traino, che risultava essere stata trascinata lungo la pista prima dell'arresto definitivo dell'aeromobile.

Gancio di traino

Il velivolo DR 400/180R I-ITAV era equipaggiato con gancio di traino Aérazzur Type 12 A. La barra metallica di supporto per il gancio stesso, applicata sotto la fusoliera, appariva deformata verso l'alto con un angolo di circa 6°. Tale deformazione portava la leva di comando del gancio in interferenza con la base lignea del timone di direzione (foto 7 e 8). Tale condizione manteneva la leva in posizione "tirata", ossia in condizione di gancio aperto, come ragionevolmente si trovava al momento in cui la coda del velivolo ha impattato il suolo. Una volta liberata la leva dalla suddetta condizione di interferenza, i controlli effettuati sul gancio, sulla citata leva di comando e sul cavetto collegante la medesima leva di comando con quella posta in cabina di pilotaggio a disposizione del pilota non hanno evidenziato l'esistenza di malfunzionamenti.



Foto 7-8: gancio di traino installato sull'I-ITAV.

Le evidenze acquisite, oltre a confermare il buono stato di efficienza del gancio stesso e del relativo meccanismo di comando, fanno ragionevolmente ritenere che lo sgancio della fune di traino sia avvenuto dopo la rottura della fune stessa con l'I-ITAV già ormai in collisione con la pista.

Fune di traino

La fune utilizzata per il traino dell'aliante ASK 21 I-IVWJ è stata rinvenuta divisa in due spezzoni. Entrambi gli spezzoni presentavano ad ognuna delle loro estremità anelli metallici di fabbricazione Tost, mentre le altre due estremità presentavano evidenze di rottura per sovraccarico.

La fune era costituita da un'anima centrale in materiale sintetico ed un rivestimento a "calza" esterno, sempre in materiale sintetico, di colore bianco intervallato ogni 3,5 cm da trefoli intrecciati di colore blu e rosso.

Nessuno dei due spezzoni della fune di traino era dotato di "weak link" (collegamento debole), cioè di piastrine a rottura per carico prestabilito.

Il primo spezzone (spezzone "A") – della lunghezza di 26,8 m – è stato rinvenuto scollegato dal rispettivo gancio di traino sull'I-ITAV, avvolto alla radice dello stabilizzatore destro per metà della sua lunghezza e dispiegato sulla pista dietro il relitto (foto 9). Ciò lascerebbe presupporre che la fune, a seguito della sollecitazione subita, si sia spezzata quando ancora agganciata al sistema di traino dei due aeromobili e per il conseguente effetto frusta lo spezzone relativo al velivolo trainatore sia stato "sparato" verso i piani di coda del velivolo stesso, avvolgendosi sullo stabilizzatore destro per poi essere trascinato per pochi metri prima dell'arresto definitivo dell'aeromobile dopo l'impatto al suolo.

Il secondo spezzone (spezzone "B") – della lunghezza di 19,8 m – è stato rinvenuto ad una distanza di circa 70 m dal velivolo, in avanti rispetto al punto di arresto dell'aeromobile lungo la direzione di decollo (foto 10). Tale posizione farebbe ritenere che, spezzatasi la fune in volo, lo sgancio dello spezzone relativo all'aliante sia avvenuto dopo che l'aliante stesso aveva sorvolato l'I-ITAV a terra sulla pista.

Su entrambi gli spezzoni di fune non sono stati individuati riferimenti, targhette o altri elementi che ne attestassero oggettivamente la vita operativa stabilita dal *Programma di Manutenzione aeromobile I-ITAV* predisposto dalla relativa CAMO.



Foto 9: spezzone "A" della fune di traino.



Foto 10: spezzone "B" della fune di traino.

Gruppo motopropulsore ed impianto combustibile

Il motore del velivolo subiva evidenti danni dovuti all'urto con il terreno. La scatola presa aria, il carburatore e parte della coppa dell'olio erano divelti, la scatola accessori è stata interessata dall'incendio. L'impianto carburante risultava anch'esso fortemente danneggiato,

così come il castello motore molto deformato, con i due attacchi di sinistra ripiegati in avanti.

L'elica in legno risultava completamente frantumata, con le estremità meno danneggiate della radice. L'andamento delle rotture, secondo le fibre del legno, evidenziava un danno da schiacciamento. L'ogiva risultava appiattita e deformata secondo un preciso angolo di contatto, così come rilevabile in foto 11.

Il complessivo elica-motore ed il gancio di traino sono stati sottoposti presso una ditta certificata ad analisi di laboratorio, con i seguenti esiti: «Nessuna delle parti esaminate sembra avere danni o segni di malfunzionamento precedenti l'urto. Il motore appare efficiente ed in grado di funzionare regolarmente, nessuna traccia di cali di potenza o arresto. Tutti gli indizi riguardanti l'elica e l'albero motore concorrono ad indicare un urto quasi a candela con un successivo strisciamento verso l'avanti. Il gancio è funzionante ed il sistema di sgancio efficace.».



Foto 11: deformazione dell'ogiva dell'elica.

1.12.4. Dinamica di impatto

Sulla base delle evidenze raccolte sul luogo dell'incidente, delle tracce al suolo e della distribuzione dei rottami si evince la seguente dinamica di impatto.

L'aeromobile, subito dopo il decollo, ha urtato la superficie della pista 18 dell'aeroporto di Guidonia in un punto situato a 900 m dai *marking* di soglia pista. L'urto è avvenuto con un assetto longitudinale picchiato intorno ai 50°, con assetto laterale pressoché orizzontale (semiali livellate), con motore che erogava potenza e con una direzione di volo orientata a 200° magnetici.

L'aeromobile urtava la pista con la propria parte anteriore, dapprima con l'ogiva dell'elica (la cui deformazione caratteristica, così come visibile in foto 11, definisce chiaramente

l'angolo di impatto), poi con il ruotino del carrello anteriore, che si separava dalla rispettiva gamba di forza, e successivamente con il bordo di attacco di entrambe le semiali, così come rilevabile in foto 3.

Dopo il primo urto con la pista l'aeromobile effettuava un piccolo rimbalzo, con conseguente urto anche della parte posteriore della fusoliera contro la pista e relativa deformazione verso l'alto della barra metallica del gancio di traino. L'aeromobile si arrestava definitivamente dopo 36 m di strisciata dal primo punto d'impatto (936 m dai *marking* di soglia pista 18), orientato per 240° magnetici e spostato a sinistra della mezzeria (rispetto alla direzione di decollo) (foto 5).

1.12.5. Avarie connesse con l'evento

Dall'esame della documentazione tecnica dell'aeromobile e per quanto possibile del relitto, della relazione inerente lo smontaggio e l'analisi del complessivo elica-motore, delle informazioni assunte presso piloti che volavano regolarmente con l'I-ITAV, nonché sulla base delle testimonianze raccolte, si esclude che sull'I-ITAV possano essersi verificate avarie nel corso del volo tali da essere considerate causa o concausa dell'incidente.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

L'esame autoptico effettuato sulla salma del pilota è coerente con la ricostruzione della dinamica dell'evento; inoltre ha dato esito negativo circa l'utilizzo di sostanze stupefacenti o psicotrope o di alcool etilico.

1.14. INCENDIO

Tutte le testimonianze acquisite nel corso dell'inchiesta escludono concordemente che il velivolo, prima dell'urto con il suolo, fosse in fiamme.

Dall'esame del relitto e dalla ricostruzione della dinamica dell'evento si ritiene che il serbatoio del velivolo, posto immediatamente dietro i sedili posteriori, che era stato solo da poco rifornito completamente, al violento urto con il terreno abbia rilasciato una grande quantità di benzina, che, prendendo fuoco, ha sviluppato un vasto incendio, estinto solo a seguito dell'intervento del personale antincendio militare dell'aeroporto.



Foto 12: spegnimento incendio.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

Il personale antincendio militare intervenuto per lo spegnimento dell'incendio ha impiegato una autopompa Perlini 605 D, a idroschiuma, a trazione integrale, dalla capacità di 10.000 litri d'acqua e 1500 litri di schiuma, con portata della pompa di 6000 l/min: il mezzo impiegato aveva quindi una capacità estinguente ben superiore a quanto richiesto per lo specifico tipo di operazioni di volo in atto.

Il personale militare (sanitario e di soccorso) è intervenuto entro un minuto circa dal momento dell'incidente.

La violenza dell'urto al suolo e la intensità dell'incendio sviluppatosi in cabina sono stati però tali da pregiudicare la sopravvivenza del pilota a bordo, nonostante la tempestività dell'intervento del personale di soccorso.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Gli spezzoni di fune di traino rinvenuti sul luogo dell'incidente unitamente ad uno spezzone di fune nuova (tratto dalla stessa bobina dalla quale sarebbe stata ricavata la fune utilizzata per il traino) sono stati oggetto di accertamenti tecnici da parte del consulente tecnico dell'autorità giudiziaria (sui due spezzoni gravava lo stato di sequestro disposto dall'autorità giudiziaria). Non è stato tuttavia possibile avere informazioni di dettaglio sulla metodica di esecuzione dei suddetti accertamenti.

I risultati di tali accertamenti vengono sintetizzati nella tabella seguente.

Laboratorio	Prova	Fune nuova (kN) diametro mm 8	Spezzone "A" (kN) diametro mm 10	Spezzone "B" (kN) diametro mm 10
Privato	P.1	8,24	5,34*	5,76*
Privato	P.2	8,02	5,18**	4,38**

* Prova eseguita con applicazione del carico di tipo statico.

** Prova eseguita con applicazione del carico di tipo dinamico.

I valori dei carichi di rottura rilevati sul campione di fune nuova non sembrano essere congruenti con i valori rilevati sugli spezzoni "A" e "B" della fune utilizzata. Una tale incongruenza, stante la stessa metodica di prova adottata, potrebbe derivare dallo stato di uso della fune utilizzata, non quantificabile rispetto a quella nuova, nonché da una differente composizione del materiale costituente le funi stesse, in quanto non si è riusciti a determinare con assoluta certezza la effettiva provenienza (oltre che il produttore) della fune utilizzata.

Nel tentativo di determinare quale fosse il regime di rotazione del motore al momento dell'impatto del velivolo con il suolo è stato sottoposto ad esame lo strumento contagiri RPM, rinvenuto discretamente conservato con la lancetta a zero. La metodica d'indagine utilizzata (lampada di Wood) non ha tuttavia fornito risultati utili all'inchiesta.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

L'addestramento per il conseguimento della licenza di pilota d'aliante era impartito sull'aeroporto di Guidonia dalla sezione distaccata della FTO dell'Aero Club di Roma.

L'introduzione in Italia, nelle organizzazioni preposte all'addestramento, delle tecniche dei "sistemi di qualità", è avvenuta con il recepimento della normativa JAR-FCL, mediante il regolamento ENAC "*Regolamentazione tecnica in materia di rilascio e rinnovo di licenze di pilotaggio*" (ed. 7 del 22 febbraio 2010), il quale, all'art. 11, prescrive che il conseguimento di licenze, anche se disciplinate da norme nazionali (come era nel caso della licenza di pilota di aliante), debba essere svolto da organizzazioni per l'addestramento che rispondano comunque ai requisiti stabiliti dalle JAR-FCL.

Il sistema di qualità all'interno di una organizzazione, nello specifico la FTO dell'Aero Club coinvolto nell'incidente, doveva assicurare che l'addestramento impartito fosse adeguato e conforme agli standard ed alle procedure.

In accordo alla normativa applicabile alla data dell'evento (IEM No 1 alla JAR-FCL 1.055), la FTO doveva avere una *Quality System Organization*, che, mediante l'applicazione di un *Quality Assurance Programme*, implementato con l'ausilio di *auditor*, aveva la responsabilità di assicurare la "qualità" dell'organizzazione. Tale organizzazione aveva come referenti principali un *Accountable Manager* ed un *Quality Manager* (QM).

La posizione di capo dell'addestramento (HT) e quella di responsabile della qualità (QM) erano ricoperte nella FTO dalla medesima persona (situazione consentita nel caso di *small o very small organisation*), la quale era stata accettata dall'ENAC per la vasta e documentata esperienza posseduta nel campo della formazione aeronautica.

La medesima normativa di riferimento, per quanto concerne gli *audit*, ammette che nel caso di *small o very small organisation* gli stessi possano essere condotti con risorse interne o esterne alla FTO, o con una combinazione di entrambe (nello specifico si veda IEM No 1 alla JAR-FCL 1.055, punto 23). Dall'esame della normativa in questione si evince il principio secondo cui il soggetto incaricato dell'effettuazione degli *audit* dovrebbe comunque trovarsi in una posizione di terzietà rispetto all'attività assoggettata ad *audit*.

Dalla documentazione prodotta dalla FTO coinvolta nell'evento risulta che gli *audit*, alla data dell'incidente, venivano svolti da risorse interne alla stessa FTO, diversamente dal passato quando venivano svolti da una società esterna; in particolare, per lo svolgimento degli *audit* la FTO si avvaleva di un istruttore di volo a motore, che ricopriva anche le funzioni di *deputy HT* e *deputy QM* (come da "Verbale di visita" ENAC per il rinnovo della FTO). Tale soggetto, peraltro, aveva diretto la scuola di volo di una compagnia aerea ed aveva una documentata esperienza in sistemi di qualità.

Per quanto concerne nello specifico l'attività di volo a vela, essa avveniva sull'aeroporto di Guidonia sotto la supervisione di un "referente", il quale riportava direttamente al capo dell'addestramento (HT). Per quanto concerne gli aspetti operativi, l'*Operation Manual* della FTO Aero Club di Roma prevedeva, alla voce "*Gliders Handling Procedures*", quanto segue: «The use of gliders will be always in accordance with requirements and procedures illustrated in each AOM or Owner Manual.».

La manutenzione del velivolo DR 400/180R marche I-ITAV era affidata ad una CAMO, che, nel programma di manutenzione del velivolo (*Programma di Manutenzione aeromobile*

I-ITAV), prevedeva, fra i “componenti a vita limitata” la sostituzione ogni dodici mesi del cavo di traino.

Componenti a vita Limitata:

<u>Componente – Operazione necessaria</u>	<u>Periodicità</u>	<u>Documentazione tecnica Rif. Par.3</u>	<u>Note</u>
Motore Lycoming O-360-A3A – Revisione	2000 ore	(4)	
Elica Hoffmann HO 27HM-180-138 – Revisione / Sostituzione	ON CONDITION	(5)	
Tubazioni aria vano motore – Revisione / Sostituzione	10 anni	(2)	Tolleranza 60 giorni
Tubazioni aspirazione impianto vacuum – Revisione / Sostituzione	10 anni	(2)	Tolleranza 60 giorni
Tubazioni flessibili olio e carburante – Revisione / Sostituzione	10 anni	(2)	Tolleranza 60 giorni
Magneti, Starter, Alternatore – Revisione	2000 ore	(2);(3)	
Carburatore – Revisione	2000 ore / 10 anni	(3);(9)	
Cavo di traino – Sostituzione	12 mesi	(2)	Tolleranza 30 giorni

Figura 4: stralcio dal *Programma di Manutenzione aeromobile I-ITAV*.

Presso la medesima FTO è stato acquisito anche un documento inerente la *Procedura per la manutenzione del cavo di traino*, il quale prevede quanto segue: «Il cavo di traino costituisce una delle componenti fondamentali dell’attività di volo a vela e pertanto richiede particolare cura per la sua manutenzione. In considerazione della suddetta importanza il cavo di traino è inserito nel “PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DELL’AEROMOBILE I-ITAV”, edizione 1, revisione 0, pag. 8, approntato dalla CAMO della ditta [omissis], cui il velivolo è affidato. Tale programma prevede la sostituzione del cavo ogni 12 mesi, con una tolleranza di 30 giorni (allegato 1). L’ultima sostituzione era stata effettuata il giorno 18.10.2010, come risulta dal “LIBRETTO DELL’AEROMOBILE DR 400-180R, MARCA I-ITAV”, pag. D6 (allegato 2). Inoltre le “PROCEDURE STANDARD E NORME OPERATIVE AD USO DEI PILOTI TRAINATORI” (allegato 3), prevedono al punto 1. RESPONSABILITÀ DEL VOLO che “Prima del volo il pilota trainatore deve effettuare obbligatoriamente il controllo visivo del cavo di traino per verificarne l’integrità e l’assenza di nodi o lacerazioni” ed al punto 2. POSIZIONE DI AGGANCIAMENTO CAVO che “Per l’aggancio del cavo si deve posizionare il velivolo poco più avanti dell’alante ed a 45° circa con la direzione di decollo (vedi figura 1). In questa posizione, che permette ottima visibilità, il pilota trainatore ha il dovere di osservare attentamente tutte le operazioni di aggancio del cavo e di preparazione dell’alante” Omissis... Inoltre il trainatore deve sempre osservare eventuali irregolarità e

farle notare (ostacoli in pista, persone estranee, nodi sul cavo di traino formatisi durante le operazioni di aggancio) onde poterle eliminare. Per quanto sopra esposto il limite di 12 mesi previsto dalla CAMO è da intendersi come periodo limite, poiché il cavo, sottoposto continuamente ad attento controllo, viene sostituito ogni qualvolta presenti lacerazioni od usura e/o ne appaia ridotta l'integrità. Le corde per i cavi di traino vengono fornite dal [omissis]. (fattura in allegato 4).».

Dalla documentazione acquisita risulta che l'ultima sostituzione della fune di traino era avvenuta in data 18 ottobre 2010, come riportato nella pagina "Cronistoria degli eventi" del *Libretto dell'aeromobile* marche I-ITAV.

Presso la medesima FTO è stato infine acquisito un documento inerente le *Procedure standard e norme operative ad uso dei piloti trainatori – Aeroporto di Guidonia – Velivolo DR 400/180*, il quale, nelle procedure di emergenza, alla voce "2 – Posizione pericolosa dell'aliante", precisa quanto segue: «L'unica posizione pericolosa per il traino è quella dell'aliante troppo alto rispetto al trainatore. Oltre un dato limite ciò può causare la impossibilità da parte del trainatore a correggere la tendenza a picchiare del velivolo a causa dell'insufficiente azione del timone di profondità, anche se portato alla massima escursione. Infatti la trazione del cavo che solleva la coda del trainatore può essere maggiore della azione aerodinamica del piano di profondità. Ne risulta una picchiata sempre più accentuata anche perché il pilota dell'aliante, che si sente tirare giù il muso, istintivamente potrebbe portare la barra a cabrare peggiorando vieppiù la situazione. Il cavo eserciterà una trazione sempre più angolata (verso il basso dalla parte dell'aliante e verso l'alto dalla parte del traino) rendendo impossibile lo sgancio da entrambe le estremità. [omissis] Il pilota trainatore deve essere molto attento durante tutto il traino ma soprattutto al momento dello sgancio perché se nota che l'aliante, ancora agganciato, sale troppo rapidamente in alto, prima che questo raggiunga una posizione pericolosa deve azionare immediatamente la leva di sgancio liberandosi del cavo [omissis].».

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Nel corso dell'inchiesta di sicurezza sono state raccolte direttamente dall'ANSV o altrimenti acquisite numerose testimonianze e dichiarazioni rilasciate da persone presenti all'evento o a conoscenza di fatti inerenti l'organizzazione della FTO.

Di seguito (ai paragrafi 1.18.1. e 1.18.2.) si riportano alcuni stralci delle testimonianze/dichiarazioni più significative, utili alle successive analisi.

1.18.1. Dinamica dell'incidente

Testimone oculare n. 1: pilota istruttore a bordo dell'aliante coinvolto nell'incidente

In ordine al livello di esperienza del pilota trainatore deceduto nell'incidente è stata data la seguente risposta.

«Nella norma, rapportata cioè a quella di un appassionato che svolge attività di volo settimanale molto contenuta. Non sono a conoscenza da quanto tempo svolgesse questa attività.».

In ordine al volo effettuato con l'aliante coinvolto nell'incidente è stato dichiarato quanto segue.

«Ricordo inoltre che intorno alle 16.00 si è presentato l'allievo [omissis] che senza aver avuto appuntamento chiedeva di essere inserito per un volo didattico. Davo la precedenza a [omissis]¹ ed iniziavo intorno alle 16.15 il *briefing* che precede la missione di volo. [omissis] Ricordo chiaramente che l'allievo sia posizionandosi all'interno dell'aliante I-IVWJ SK 21, che nell'effettuare i controlli pre-volo, era brusco ed affrettato. Tale atteggiamento mi induceva ad invitarlo a scendere dall'aliante e rifare tutti i controlli di nuovo con calma.».

«Tutta la fase di rullaggio iniziale e la manovra di rotazione dell'aliante con il velivolo di traino ancora al suolo è avvenuta regolarmente; già durante la corsa di accelerazione ho avuto la sensazione di non accelerare nel modo consueto, la mia attenzione era rivolta, in quel momento, a correggere l'allievo che si posizionava non correttamente dietro al traino e lo invitavo verbalmente, insistentemente, a correggere la posizione che io ritenevo fosse troppo alta. Anche durante la rotazione per decollare effettuata dall'aeroplano trainatore la posizione dell'aliante non era corretta.».

Facendo riferimento all'allievo in questione ha dichiarato: «Lo correggevo in continuazione con l'espressione "Butta giù il musetto, butta giù! In contemporanea vedevo che la velocità non aumentava e che non aumentava anche la quota, perciò ho deciso a circa 30/40 metri di sganciarmi dal traino, prendendo personalmente i comandi. Quindi contemporaneamente viravo a destra verso la pista erbosa 22² dove inizialmente pensavo di atterrare data la quota e la mancanza di ostacoli. Chiamavo la Torre, informandoli della decisione che avevo preso, comunicando che sarei atterrato sulla pista 36 poiché al completamento della virata ho

¹ Si tratta dell'allievo coinvolto nell'incidente.

² Il riferimento è evidentemente alla pista in erba 03/21.

ritenuto che ci fossero le condizioni per poter rientrare sulla pista principale. L'atterraggio è avvenuto regolarmente. Una volta a terra liberavamo la pista.».

In ordine all'incidente, il testimone ha altresì dichiarato di non essersi reso conto che il velivolo trainatore era precipitato; era stato lo stesso allievo presente a bordo a fargli notare l'accaduto.

In ordine al fatto che il cavo di traino sia stato rinvenuto, strappato in due tronconi, di cui uno attorcigliato sullo stabilizzatore del traino Robin e l'altro ad una distanza di circa 70 m dal punto in cui il velivolo ha arrestato la sua corsa dopo l'urto con la pista, il testimone ha dichiarato quanto segue.

«Ritengo che ci sia stata una forte trazione fra traino ed aliante tale da strappare il cavo di traino e che la trazione sia avvenuta in concomitanza con lo sgancio da me comandato a causa dalla netta sensazione di una improvvisa decelerazione del velivolo trainatore. Per poter completare con successo la manovra d'emergenza ad una quota così bassa (circa 20/30m) sono stato costretto ad effettuare la virata in cabrata per guadagnare un po' di quota per separarmi dagli ostacoli (ricordo nitidamente che durante là virata accentuata ero preoccupato di non colpire con l'ala interna il terreno). Ritengo che il cavo sia caduto sulla pista dopo il velivolo, a causa dell'inerzia dell'aliante che lo ha sorvolato mentre in virata sganciavo il cavo.».

Testimone oculare n. 2: allievo pilota a bordo dell'aliante coinvolto nell'incidente

«[omissis] sono salito sull'aliante I-IVWJ con l'istruttore [omissis], le condizioni meteo erano di pioggia leggera, buona visibilità, cielo coperto, assenza di vento. [omissis] Per quella lezione non ricordo che l'istruttore mi abbia informato sullo scopo della missione e sulle manovre che avrei dovuto effettuare o che lui mi avrebbe dimostrato. Comunque io l'avevo opportunamente informato del fatto che io avevo già in passato conseguito la licenza di aliante ed oggi era la mia sesta missione di riconseguimento. Durante la corsa di decollo, quando l'aliante era già in volo e l'aereo continuava la corsa al suolo, ricordo che l'istruttore mi chiedeva di tenere l'aliante più basso perché riteneva che fosse più alto della posizione ottimale. L'istruttore mi chiedeva di spingerlo più in basso ed io spingevo la cloche in avanti, ma l'istruttore mi diceva di tenerlo ancora più in basso. Io spingevo la barra appena in avanti aspettando che da un momento all'altro il traino prendesse quota come sarebbe

dovuto avvenire da un momento all'altro in base alla mia esperienza, non volevo farmi trovare in picchiata al momento della cabrata dell'aereo che ritenevo imminente.».

Testimone oculare n. 3: socio Aero Club

«Provvedevo quindi a sostenere l'ala di sinistra dell'aliante, una volta pronti al decollo, al fine di tenere le ali dell'aliante parallele alla pista al momento della partenza. Una volta iniziata la corsa di decollo, mi giravo per tornare verso l'hangar dell'Aero Club, attraversando la pista. Mi voltavo istintivamente verso i velivoli in decollo e notavo che mentre il Robin aveva appena staccato le ruote dalla pista, l'aliante si trovava già più in alto rispetto a questo. Proseguivo il cammino verso l'hangar quando ad un certo punto sentivo un forte rumore proveniente dalla pista e giratomi vedevo l'aeroplano schiantato al suolo, in fiamme proseguire ancora la corsa dopo l'impatto, mentre vedevo l'aliante iniziare la virata per l'atterraggio. [omissis]».

Testimone oculare n. 4: controllore del traffico aereo di servizio nella TWR

«Secondo la mia esperienza l'aeromobile e cioè il velivolo trainatore I-ITAV ha perso potenza di motore non riuscendo ad effettuare la manovra di decollo, per cui il velivolo trainato anche al fine di non collidere col primo si sganciava da questo proseguendo per l'atterraggio.».

Testimone oculare n. 5: ha assistito all'evento da una distanza di circa 900 m

«[omissis] mi sono trovato con lo sguardo verso destra richiamato dal rumore di un velivolo civile dell'aeroclub che trainava un aliante nella fase di salita. [omissis] Mentre guardavo il traino e l'aliante, mi sono accorto che il primo rallentava in maniera significativa “si è fermato quasi subito” ed il rumore del motore ha avuto una diminuzione come se fosse mancata la potenza. Subito dopo, ho visto l'aliante rimanere nella sua quota e il traino assumere una traiettoria in discesa sempre più accentuata per poi schiantarsi al suolo e subito dopo incendiarsi. [omissis] Non ho visto peraltro la fune di traino sganciarsi.».

1.18.2. Aspetti organizzativi

Professionale ENAC

Per l'approfondimento di alcuni specifici aspetti organizzativi è stato intervistato un ispettore della aeronavigabilità della Direzione operazioni ENAC di Roma, il quale, al

momento dell'incidente, esercitava la sorveglianza sulla CAMO cui era affidata la manutenzione del velivolo I-ITAV.

In ordine all'attività di sorveglianza, ha precisato che quest'ultima consiste in un insieme di attività basate su tecniche di *auditing* ricorrenti per accertare il mantenimento degli standard qualitativi richiesti dalle certificazioni.

In ordine ai programmi di manutenzione ha dichiarato che il programma di manutenzione di un velivolo non viene sempre approvato o accettato dall'ENAC, in quanto «vi sono alcune CAMO che sono autorizzate ad approvare il programma di manutenzione (approvazione indiretta) a condizione che: a) il velivolo sia registrato in Italia, b) il programma sia quello del costruttore ed altre minori condizioni.».

Per quanto concerne invece le caratteristiche che dovrebbero avere le funi utilizzate per il traino degli alianti, ha dichiarato che, per quanto a lui noto, «non c'è normativa europea o nazionale che stabilisca le caratteristiche che devono avere i cavi di traino. L'unico riferimento che mi risulti potrebbe essere quello del costruttore del gancio (Tost) che dà qualche informazione sulle caratteristiche dei cavi di traino.». Ha inoltre aggiunto che a suo parere la fune di traino «non è una parte aeronautica, nel senso che il costruttore del velivolo Robin non la inserisce nel *part catalog*. Devo concludere che il cavo non faccia parte dell'aereo.».

Ispettore di volo ENAC

Per l'approfondimento di alcuni specifici aspetti organizzativi è stato intervistato un ispettore di volo dell'ENAC, coinvolto nella sorveglianza della FTO Aero Club di Roma. Tra i compiti degli ispettori in questione vi è, come ha precisato l'interessato, «la sorveglianza delle imprese e la loro certificazione». Tale ispettore, secondo le informazioni fornite all'ANSV dall'ENAC, alla data dell'11 gennaio 2013 aveva la sorveglianza sulla FTO Aero Club di Roma: in merito, l'interessato ha confermato tale informazione, precisando però «che sono stato assunto il 1° dicembre e l'ordine di servizio con cui mi veniva assegnata la FTO Aero Club di Roma per la sorveglianza è del giorno 12 gennaio 2011. Faccio presente che verbalmente, nel corso di una riunione, il mio superiore, [omissis], mi aveva assegnato alcune imprese tra cui anche l'Aero Club di Roma.».

Ad alcune domande non è stata data risposta da parte dell'interessato; tali domande erano finalizzate a comprendere se l'ispettore in questione, alla data dell'incidente, fosse ancora in addestramento per svolgere le funzioni per le quali era stato assunto e chi, nelle more del completamento dell'addestramento, esercitasse la sorveglianza sulla FTO Aero Club di Roma. Al riguardo ha però precisato che colui che esercitava in precedenza la sorveglianza era andato via dall'ENAC alla fine del mese di ottobre, mentre lui era arrivato all'ENAC il 1° dicembre, per cui non aveva avuto modo di incontrarlo e di parlargli in ordine all'Aero Club di Roma. Ha inoltre precisato di non aver mai effettuato visite ispettive al predetto Aero Club.

Referente dell'attività di volo a vela dell'Aero Club

Il referente in questione è un pilota con una elevata esperienza nel settore del volo a vela, con al proprio attivo una attività di volo quarantennale nel corso della quale soltanto di volo a vela ha totalizzato quasi 4000 ore di volo, la maggior parte delle quali come istruttore. Ha inoltre effettuato, come pilota di volo a motore, circa 3500 traini di alianti.

I suoi compiti di referente dell'attività di volo a vela sono così riassumibili: coordinamento generale e sorveglianza sul regolare svolgimento dell'attività; coordinamento con gli istruttori di volo, pianificazione dell'attività istruzionale (sia di volo, che teorica); relazionare ricorrentemente l'*Head of Training* sull'andamento dell'attività; coadiuvare, quando presente in aeroporto, l'istruttore presente nelle operazioni di volo. In pratica, il referente riceve dalla FTO la manualistica di interesse (*Operation Manual, Training Manual, Procedure di traino*) e ne cura l'applicazione.

In ordine alla fune di traino ha dichiarato quanto segue.

«La sostituzione della fune è stabilita nel Programma di manutenzione del velivolo trainatore. È prevista la sostituzione ogni anno con tolleranza di 30 giorni. Non è mai stato adottato l'utilizzo di funi di traino con piastra a rottura prestabilita. Essendo venuto a conoscenza che l'ENAC stava prendendo in considerazione la possibilità di emettere una normativa specifica sui cavi, attendevamo questa normativa per uniformarci.».

In ordine all'utilità, ai fini della sicurezza del volo, di impiegare funi dotate di piastra a rottura prestabilita, ha precisato che probabilmente sarebbe utile, «ma non essendoci normativa in merito, ritengo che lo standard con il quale operavamo assicurasse una

adeguata garanzia. Nei diversi club presso cui ho svolto attività di volo non ho mai riscontrato l'utilizzo di funi di traino con piastra a rottura prestabilita.».

1.18.3. Studio sulle funi utilizzate per l'attività di traino alianti

Nel corso dell'inchiesta l'ANSV ha chiesto la collaborazione dell'Aero Club d'Italia per conoscere in quale misura, presso gli Aero Club federati e le associazioni che pratichino il volo a vela, vengano utilizzate le piastrine a rottura prestabilita nelle funi utilizzate per il traino degli alianti. Nonostante l'Aero Club d'Italia abbia positivamente subito girato ai propri enti federati la richiesta dell'ANSV, soltanto un Aero Club ha fornito informazioni, precisando che «il nostro Aero Club ha sempre utilizzato le piastrine di sicurezza tipo TOST, con differenti colori in base al peso dell'aliante trainato, come specificato dalle tabelle della ditta TOST.».

L'argomento delle funi utilizzate per trainare gli alianti era stato peraltro già affrontato dall'ANSV in occasione dell'inchiesta relativa all'incidente occorso all'aliante ASW 15B marche D-0906 in data 21.6.2008. A conclusione di quella inchiesta l'ANSV aveva indirizzato all'ENAC due raccomandazioni di sicurezza, con le quali:

- raccomandava di sensibilizzare gli utilizzatori di alianti in ordine al rispetto di quanto previsto dai manuali di volo in termini di procedure di traino e di caratteristiche fisiche dei cavi da utilizzare (ANSV-20/688-08/1/A/08);
- raccomandava di valutare l'opportunità di prevedere una specifica regolamentazione per disciplinare l'utilizzo di sistemi di giunzione a rottura prestabilita sui cavi di traino alianti (ANSV-21/688-08/2/A/08).

In ordine alle due citate raccomandazioni di sicurezza, l'ENAC, con il modello FACTOR n. 2/2010 rev. 0, aveva assunto le seguenti posizioni:

- ANSV-20/688-08/1/A/08: «L'ENAC, nel pubblicare sul proprio sito internet il presente FACTOR, dà evidenza al testo della relativa raccomandazione: si ritiene in tal modo di corrispondere all'opera di sensibilizzazione sollecitata da ANSV. In occasione di eventuali futuri incontri con gli utilizzatori di alianti, quali ad esempio seminari, workshops e convegni, ENAC provvederà a rimarcare e rinforzare il contenuto della raccomandazione. Status ENAC: chiuso.»;
- ANSV-21/688-08/2/A/08: «L'ENAC condivide il contenuto della raccomandazione. Tuttavia, la definizione di regolamentazione tecnico-operativa, ai sensi del Regolamento UE 1108/2009, è di competenza dell'EASA cui la raccomandazione dovrebbe essere indirizzata. Qualora l'EASA, su sollecitazione di ANSV, assuma l'iniziativa di

modificare la normativa vigente, l'ENAC, attraverso i propri esperti fornirà il proprio contributo. In particolare, nel rappresentare l'intento di quanto raccomandato da ANSV si potrà cogliere l'opportunità affinché la modifica alla normativa venga estesa anche ai ganci installati sul trainatore e sull'aliante, in modo da garantire la separazione in tutti i casi di emergenza in cui il carico prestabilito venga superato. Status ENAC: chiuso.».

Al riguardo, è stato accertato che attualmente non esiste una normativa EASA che definisca i criteri di qualificazione e le specifiche delle funi di traino per alianti. I valori di resistenza e minima lunghezza della fune vengono infatti determinati nel corso delle prove di certificazione e riportati nella relativa documentazione degli aeromobili interessati. In ogni caso, disposizioni significative sono rintracciabili nella EASA CS-22 (Certification Specifications for Sailplanes and Powered Sailplanes), in particolare ai seguenti paragrafi: CS 22.151 *Aerotowing*, lettera (d); CS 22.581 *Aerotowing*; CS 22.1583 *Operating Limitations*, lettera (g) *Aerotow, auto-tow and winchlaunching*³.

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

Non pertinente.

³ EASA CS 22.1583 «(g) *Aerotow, auto-tow and winchlaunching*. The following information on aerotowing, autotowing and winch-launching must be stated: (1) the maximum permissible nominal strength for the towing cable or weak link; (2) the minimum towing cable length established in accordance with CS 22.151(d). (3) Only textile ropes must be used for aerotowing.».

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 TECNICO

2.1.1. Aeromobili

Dalle evidenze raccolte e dalla verifica della documentazione tecnica relativa ai due aeromobili coinvolti non sono emersi elementi che possano far dubitare sullo stato d'efficienza sia del velivolo DR 400/180R I-ITAV sia dell'aliante ASK 21 I-IVWJ.

A seguito dell'esame effettuato sul motore del DR 400/180R si esclude che possano essere intervenute avarie che ne abbiano compromesso il funzionamento; ciò è anche confermato dalle scarificazioni del manto superficiale della pista in prossimità del punto d'impatto, provocate dall'elica in rotazione, che stanno ad indicare come il motore, al momento dell'impatto, stesse erogando potenza. In relazione a ciò non trovano conferma le dichiarazioni rilasciate dai testimoni n. 4 e n. 5 (si veda paragrafo 1.18.1.), secondo cui ci sarebbe stata una perdita di potenza del motore del DR 400/180R.

L'I-ITAV è risultato privo delle carenature (*spat*) alle ruote del carrello d'atterraggio; non essendo stata pubblicata una *deviation list*⁴ si ritiene che la loro presenza fosse obbligatoria. Nel *Manuale di volo* del velivolo, d'altronde, è riportata l'avvertenza relativa al considerevole degrado che la loro mancanza comporta, sia in termini di velocità orizzontale sia di ratei di salita. Data la dinamica dell'incidente e la fase del volo in cui lo stesso si è verificato appare tuttavia poco probabile che la mancanza delle carenature possa avere influito in maniera significativa sull'accadimento dell'incidente stesso.

Per quanto concerne il gancio di traino lato velivolo trainatore, le evidenze acquisite, oltre a confermare il buono stato di efficienza del gancio stesso e del relativo meccanismo di

⁴ Una lista stabilita dall'organizzazione responsabile del progetto dell'aeromobile che, con l'approvazione dello Stato di progettazione, identifica le parti esterne dell'aeromobile che possono mancare all'inizio del volo; essa contiene tutte le limitazioni operative associate e le correzioni da apportare alle prestazioni.

comando, fanno ragionevolmente ritenere che lo sgancio della fune di traino sia avvenuto dopo la rottura della fune stessa con l'I-ITAV già ormai in collisione con la pista.

2.1.2. Fune di traino

Il *Manuale di volo* del DR 400/180R I-ITAV, fra le limitazioni nell'utilizzo del velivolo, prescrive che la resistenza della fune di traino non debba essere superiore a 1000 daN, ma non inferiore a 0,8 volte il peso dell'aliante che si intenda rimorchiare: ciò al fine di evitare danni alla struttura dell'aeromobile o rotture accidentali.

Il *Manuale di volo* dell'aliante ASK 21 I-IVWJ, per la medesima ragione di cui sopra, alla voce "WEAK LINK IN TOW ROPE", prescrive l'utilizzo per il traino aereo di un collegamento a rottura prestabilita del valore massimo di 600 ± 60 daN.

Gli accertamenti tecnologici effettuati sugli spezzoni di fune di traino rinvenuti sul luogo dell'incidente sembrano attestare valori di resistenza sostanzialmente coerenti con i carichi massimi di traino ammessi dai citati *Manuali di volo*; non è stato tuttavia possibile avere informazioni di dettaglio sulla metodica di esecuzione dei suddetti accertamenti al fine di una più corretta comparazione dei dati rilevati con quelli prescritti dai *Manuali di volo* dei due aeromobili.

Va comunque osservato che la FTO non ha prodotto alcuna documentazione che certificasse le effettive caratteristiche di resistenza delle funi utilizzate per il traino alianti, né, tantomeno, la fune utilizzata al momento dell'incidente era dotata di un sistema di identificazione (targhetta applicata sulla fune stessa o altro) che ne attestasse oggettivamente, ai fini della sua sostituzione, la vita operativa stabilita dal *Programma di Manutenzione aeromobile I-ITAV* predisposto dalla relativa CAMO. In altri termini, non esisteva la possibilità di effettuare un riscontro oggettivo tra l'annotazione relativa alla sostituzione della fune di traino apportata nella pagina "*Cronistoria degli eventi*" del *Libretto dell'aeromobile* marche I-ITAV (si veda paragrafo 1.17.) e la fune effettivamente utilizzata.

Sulla fune di traino, inoltre, non era installato alcun sistema di protezione "*weak link*" a garanzia delle sollecitazioni sopportabili dagli aeromobili trainato e trainatore. In merito, pare peraltro interessante rilevare che il libro di testo⁵ utilizzato dalla FTO in questione per

⁵ BERGOMI, *Nuovo manuale del volovelista*, Roma, 2001, pag. 171. In ordine all'argomento in questione pare opportuno segnalare in questa sede anche l'articolo dal titolo "*Il traino aereo: pericoli e rimedi*", sempre a firma di Guido Bergomi, pubblicato in due parti sui seguenti numeri della rivista di settore *Volo a vela*: n. 182 (luglio/settembre 1987), pag. 175 ss. (prima parte); n. 187 (aprile/giugno 1988), pag. 113 ss. (seconda parte). Nel n. 182, a pag. 176, l'Autore, in ordine alla resistenza delle funi di traino, evidenzia che «questa è una caratteristica molto importante ma

l'addestramento degli allievi di volo a vela, al paragrafo relativo ai controlli dell'equipaggiamento di lancio, prevede quanto segue: «Sebbene sia compito del pilota trainatore o del verricellista effettuare i controlli sia delle macchine che delle attrezzature di traino, il volovelista dovrà controllare il cavo, verificando l'assenza di nodi, sfilacciate e danni di ogni genere. Verificherà che le apposite piastrine di sicurezza siano della resistenza appropriata all'aliante da trainare. A questo proposito un ottimo sistema è quello di applicare sul muso dell'aliante un contrassegno dello stesso colore della piastrina, colore che ne definisce la resistenza (vedi tabellina).».

Anche nel corso dell'inchiesta relativa all'incidente in questione è emersa – come peraltro già rilevato in passato dall'ANSV – una situazione di estrema incertezza e soggettività in ordine alle funi destinate al traino degli alianti ed alla utilizzazione delle piastrine a rottura prestabilita; significative, in tal senso, sono le dichiarazioni rilasciate all'ANSV da un ispettore della aeronavigabilità ENAC e dal referente dell'attività di volo a vela dell'Aero Club coinvolto nell'incidente (si veda paragrafo 1.18.2.). Dalle evidenze e testimonianze acquisite nel corso dell'inchiesta parrebbe anche emergere una inadeguata conoscenza in ordine a quanto previsto in materia dai *Manuali di volo*.

Ancorché le evidenze agli atti non consentano di affermare con assoluta certezza se e quanto nel caso in esame l'assenza di un sistema di protezione “*weak link*” abbia contribuito all'accadimento dell'evento, la mancanza di precise informazioni che possano validare la metodica adottata per la verifica del carico di rottura della fune utilizzata non consente, parimenti, di poter escludere del tutto tale possibilità.

In ogni caso pare inopportuno che, in un'ottica di prevenzione, continuino a sussistere dubbi in materia di funi di traino e sistemi di protezione “*weak link*”; tali dubbi possono infatti portare a livello operativo ad una inadeguata valutazione delle problematiche sottese ai valori di resistenza delle funi utilizzate per il traino alianti, come indicato nei *Manuali di volo*.

2.2. FATTORE UMANO

purtroppo ancora più trascurata [rispetto alla problematica della lunghezza della fune]». Nel n. 187, a pag. 114, lo stesso Autore, in ordine alle procedure che dovrebbe seguire il pilota trainatore, raccomanda quanto segue: «Osservare sempre nello specchietto retrovisore (che deve essere correttamente posizionato, regolato e pulito, sempre) e non esitare a sganciare il cavo se l'aliante incomincia a salire troppo o troppo rapidamente.».

I titoli aeronautici e le visite mediche dei piloti coinvolti nell'evento, come evidenziato dall'esame della documentazione, non presentavano difformità dalla normativa applicabile e sono risultati in corso di validità.

Il pilota dell'I-ITAV, titolare di licenza PPL (A), annoverava complessivamente una discreta attività di volo; va tuttavia rilevato che l'abilitazione al traino di alianti era stata da lui conseguita l'anno precedente e che al momento dell'incidente aveva al suo attivo un totale di 204 traini; in particolare, negli ultimi dodici mesi aveva effettuato circa 153 traini, tutti con il medesimo aeromobile e sullo stesso aeroporto di Guidonia.

Il pilota istruttore dell'aliante era un pilota professionista che svolgeva regolarmente attività di volo commerciale, mentre l'attività di istruttore su aliante la esercitava con discontinuità, in funzione dei suoi impegni professionali, stante che nei dodici mesi precedenti l'incidente aveva effettuato circa 30h di volo.

I due piloti erano comunque in possesso del livello di esperienza necessaria per effettuare il volo in questione.

L'esame delle evidenze e delle dichiarazioni rilasciate dal pilota istruttore e dall'allievo presenti a bordo dell'aliante coinvolto nell'incidente mette in luce l'esistenza di criticità inerenti la corretta gestione della situazione da parte di entrambi. In particolare, dalle dichiarazioni rilasciate dagli interessati si evince quanto segue:

- l'istruttore, pur avendo avuto la consapevolezza della non corretta posizione dell'aliante rispetto al velivolo che lo stava trainando e della conseguente situazione di criticità che stava innescandosi in fase di decollo, si è limitato a dei ripetuti richiami verbali all'allievo, prendendo i comandi di volo soltanto quando la situazione era ormai irreparabilmente compromessa;
- l'allievo non interveniva incisivamente sui comandi di volo come richiesto dall'istruttore, limitandosi a spingere «la barra appena in avanti aspettando che da un momento all'altro il traino prendesse quota come sarebbe dovuto avvenire da un momento all'altro in base alla mia esperienza, non volevo farmi trovare in picchiata al momento della cabrata dell'aereo che ritenevo imminente.».

Il fattore umano ha quindi giocato un ruolo fondamentale nell'accadimento dell'incidente, che si è consumato in un brevissimo arco di tempo. In particolare: l'allievo non ha dato puntuale attuazione ai richiami dell'istruttore, elaborando una propria teoria sulla posizione da mantenere durante il decollo; l'istruttore, a sua volta, non ha prontamente e

adeguatamente corretto la situazione fortemente critica che si andava rapidamente evolvendo a pochissimi metri dal suolo.

Per quanto concerne la non effettuazione dello sgancio in emergenza della fune di traino da parte del pilota trainatore prima che la situazione diventasse irrecuperabile, è possibile ipotizzare che la presenza di un istruttore a bordo dell'aliante abbia determinato nel pilota dell'I-ITAV un senso di sicurezza, tale da indurlo a ritardare la decisione di sganciare la fune di traino malgrado l'aliante avesse assunto una posizione non corretta in fase di decollo. Tale ritardo è stato probabilmente favorito dalla convinzione che un incipiente intervento dell'istruttore sull'assetto di volo dell'aliante avrebbe ripristinato per tempo la corretta posizione relativa tra i due aeromobili.

2.3 FATTORE AMBIENTALE

2.3.1. Fattore meteorologico

Le condizioni meteorologiche presenti sull'aeroporto di Guidonia al momento dell'incidente erano caratterizzate da pioggia. Tale aspetto risulta sia dal bollettino "SPECI" emesso 10 minuti dopo l'accadimento dell'incidente dalla stazione meteo dell'aeroporto di Guidonia, sia dalla testimonianza dell'allievo pilota. Si tratta di un aspetto di interesse, in quanto il *Manuale di volo* dell'aliante ASK 21, alla voce "FLIGHTS IN THE RAIN", evidenzia che con ali bagnate ci si deve aspettare un deterioramento delle prestazioni di volo piuttosto considerevole.

La problematica è peraltro nota, come evidenziato anche dalla FIVV in una propria pubblicazione, dove si precisa quanto segue: «*ali bagnate* - come tutti sanno, le prestazioni degli alianti con l'ala bagnata di pioggia si riducono, a volte (con gli alianti moderni) anche drasticamente. Evitate di decollare sotto la pioggia, e asciugate l'ala bagnata prima di volare. Se l'acqua vi sorprende in volo, aumentate la velocità e tenete in considerazione il rateo di discesa accentuato.»⁶.

Al momento dell'incidente le superfici portanti dei due aeromobili erano certamente bagnate: ancorché non si abbiano elementi oggettivi sulla effettiva influenza della predetta problematica sulla dinamica dell'incidente in questione, va comunque rilevato che l'ala bagnata comporta un degrado, a volte anche significativo, delle prestazioni di volo, come peraltro evidenziato dagli stessi *Manuali di volo*.

⁶ FIVV, *Volare in inverno*, in *Elementi di sicurezza del volo*, n. 1 (inverno 2003-2004), pag. 1.

2.3.2. Fattore organizzativo

L'incidente si è verificato nel corso dello svolgimento di attività aeroscolastica di volo a vela nell'ambito di una organizzazione FTO.

Alla luce della normativa di riferimento, l'organizzazione del sistema della qualità della FTO in questione non parrebbe essere stata del tutto conforme con quanto richiesto in tema di terzietà degli *auditor* rispetto all'attività assoggettata ad *audit*.

In tale contesto si è inserita anche una criticità di sorveglianza (alla data dell'incidente) da parte dell'ENAC sulla medesima FTO, che potrebbe non aver favorito la rilevazione di possibili disfunzioni latenti a livello organizzativo/operativo, almeno per quanto concerne lo svolgimento dell'attività istruzionale di volo a vela.

2.4. ESECUZIONE DEL VOLO

Dalla analisi delle testimonianze, delle dichiarazioni e delle evidenze raccolte nel corso dell'inchiesta si evince con buona certezza che durante la fase di decollo l'aliante ASK 21, trainato dal velivolo DR 400/180R, assumeva una posizione di volo più alta rispetto a quella del velivolo trainatore.

Lo stesso istruttore, seduto nel sedile posteriore dell'aliante, ha infatti dichiarato di aver sollecitato l'allievo a ridurre la propria quota di volo per riposizionarsi correttamente rispetto al traino. Conforme, in tal senso, anche la dichiarazione rilasciata dall'allievo a bordo dell'aliante: «Durante la corsa di decollo, quando l'aliante era già in volo e l'aereo continuava la corsa al suolo, ricordo che l'istruttore mi chiedeva di tenere l'aliante più basso perché riteneva che fosse più alto della posizione ottimale. L'istruttore mi chiedeva di spingerlo più in basso ed io spingevo la cloche in avanti, ma l'istruttore mi diceva di tenerlo ancora più in basso. Io spingevo la barra appena in avanti aspettando che da un momento all'altro il traino prendesse quota come sarebbe dovuto avvenire da un momento all'altro in base alla mia esperienza, non volevo farmi trovare in picchiata al momento della cabrata dell'aereo che ritenevo imminente.».

In ogni caso, la corretta posizione reciproca tra i due aeromobili non veniva ripristinata, per cui l'I-ITAV assumeva rapidamente un assetto molto picchiato vicinissimo al suolo.

In tale condizione di volo, con l'aliante che manteneva la propria quota di volo e l'I-ITAV che assumeva una traiettoria di volo verso il basso, la fune di traino si spezzava, separando così i due aeromobili.

In questa fase, molto probabilmente, il pilota dell'I-ITAV tentava lo sgancio della fune, che avveniva però solo dopo la rottura della fune stessa e con il velivolo già in collisione con la superficie della pista. La parte della fune agganciata dalla parte dell'I-ITAV, a seguito dell'effetto frusta conseguente alla rottura, finiva per adagiarsi sullo stabilizzatore destro del velivolo, che nel frattempo strisciava sulla pista, mentre la parte della fune agganciata dalla parte dell'aliante veniva sganciata dopo che quest'ultimo aveva sorvolato l'I-ITAV, in strisciata sulla pista.

Dopo aver sganciato la fune, l'istruttore presente a bordo dell'aliante impostava una virata a bassissima quota verso destra, che, dopo una inversione di rotta di 180°, lo portava ad atterrare in pista in senso opposto a quello del precedente decollo.

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

- Il pilota del velivolo DR 400/180R I-ITAV e l'istruttore presente sull'aliante ASK 21 I-IVWJ erano qualificati per la missione di volo che stavano effettuando. Le loro licenze ed abilitazioni erano in corso di validità, così come le loro attestazioni di idoneità psico-fisica.
- Gli aeromobili al momento dell'incidente erano in stato di navigabilità e correttamente mantenuti. Le evidenze acquisite consentono di escludere che siano intervenute avarie che abbiano contribuito all'accadimento dell'evento.
- Il velivolo I-ITAV era privo di carenature (*spat*) alle ruote del carrello d'atterraggio.
- Le condizioni meteorologiche presenti sull'aeroporto di Guidonia al momento dell'incidente erano caratterizzate dalla presenza di pioggia.
- L'aliante I-IVWJ ed il velivolo I-ITAV avevano le ali bagnate dalla pioggia.
- Gli accertamenti tecnologici effettuati sugli spezzoni di fune di traino rinvenuti sul luogo dell'incidente sembrano attestare valori di resistenza sostanzialmente coerenti con i carichi massimi di traino ammessi dai *Manuali di volo* dell'I-ITAV e dell'I-IVWJ; non è stato tuttavia possibile avere informazioni di dettaglio sulla metodica di esecuzione dei suddetti accertamenti al fine della loro reale comparabilità con i valori prescritti.
- La fune utilizzata per il traino non era munita di “*weak link*” (collegamento debole), cioè di piastrine a rottura per carico prestabilito.
- Non è stato possibile definire con certezza le caratteristiche della fune di traino utilizzata, la sua effettiva provenienza, nonché la sua vita operativa.
- Le dichiarazioni e le evidenze acquisite nel corso dell'inchiesta hanno messo in evidenza, con riferimento alle funi utilizzate per il traino degli alianti, una scarsa consapevolezza sulla importanza che le piastrine a rottura prestabilita rivestono per limitare le conseguenze di eventuali sovrasollecitazioni, che possono sempre intervenire durante le fasi di traino.

- Alla luce della normativa di riferimento, l'organizzazione del sistema di qualità della FTO in questione non parrebbe essere stata del tutto conforme con quanto prescritto in tema di terzietà degli *auditor* rispetto all'attività assoggettata ad *audit*.
- La sorveglianza esercitata dall'ENAC sulle operazioni della FTO in questione ha presentato delle criticità.
- Le caratteristiche della pista 18/36 dell'aeroporto di Guidonia utilizzata al momento dell'incidente erano idonee per le operazioni di scuola di volo per il conseguimento della licenza di pilota d'aliante.
- Le operazioni di soccorso sono state tempestive ed appropriate.

3.2. CAUSE

Alla luce di quanto accertato si ritiene di poter identificare la causa dell'incidente in una inadeguata capacità da parte dell'allievo pilota a bordo dell'ASK 21 I-IVWJ di mantenere il corretto assetto di volo dell'aliante durante il traino. Tale condizione, non prontamente e adeguatamente corretta dal pilota istruttore presente a bordo dello stesso aliante, ha comportato una repentina variazione di assetto verso il basso del DR 400/180R I-ITAV, con conseguente impatto sulla pista dello stesso, stante la ridottissima distanza dal suolo. L'incidente è quindi essenzialmente riconducibile al fattore umano.

Ancorché le evidenze agli atti non consentano di affermare con assoluta certezza se e quanto nel caso in esame l'assenza di un sistema di protezione "*weak link*" abbia contribuito all'accadimento dell'evento, la mancanza di precise informazioni che possano validare la metodica adottata per la verifica del carico di rottura della fune utilizzata non consente, parimenti, di poter escludere del tutto tale possibilità.

Al momento dell'incidente le superfici portanti dei due aeromobili erano certamente bagnate: ancorché non si abbiano elementi oggettivi sulla effettiva influenza della predetta problematica sulla dinamica dell'incidente in questione, va comunque rilevato che l'ala bagnata comporta un degrado, a volte anche significativo, delle prestazioni di volo, come peraltro evidenziato dagli stessi *Manuali di volo*.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

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

4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV-1/0022-11/1/A/13

Motivazione: anche nel corso dell'inchiesta relativa all'incidente in questione è emersa – come peraltro già rilevato in passato dall'ANSV – una situazione di estrema incertezza e soggettività in ordine alle funi destinate al traino degli alianti ed alla utilizzazione delle piastrine a rottura prestabilita; significative, in tal senso, sono le dichiarazioni rilasciate all'ANSV da un ispettore della aeronavigabilità ENAC e dal referente dell'attività di volo a vela dell'Aero Club coinvolto nell'incidente. In un'ottica di prevenzione pare inopportuno che continuino a sussistere dubbi in materia, che possono portare a livello operativo ad una inadeguata valutazione delle problematiche sottese ai valori di resistenza delle funi utilizzate per il traino alianti, come indicato nei *Manuali di volo*.

Destinataria: EASA.

Testo: l'ANSV – alla luce di quanto previsto dalla EASA CS-22 (Certification Specifications for Sailplanes and Powered Sailplanes) relativamente alle funi da utilizzare per il traino degli alianti ed alle “*weak link*” – raccomanda di fornire agli operatori del settore (*in primis* alle organizzazioni preposte all'addestramento al volo) specifici chiarimenti in materia di funi da utilizzare per il traino degli alianti e di relativi sistemi di sicurezza associati, al fine di eliminare i dubbi attualmente esistenti e di prevenire valutazioni soggettive inadeguate da parte degli stessi operatori.

4.2. RACCOMANDAZIONE ANSV-2/0022-11/2/A/13

Motivazione: dagli elementi acquisiti in corso d'inchiesta è emerso che alla data dell'incidente esisteva una criticità di sorveglianza da parte dell'ENAC sulla FTO in questione, che potrebbe non aver favorito la rilevazione di possibili

disfunzioni latenti a livello organizzativo/operativo, almeno per quanto concerne lo svolgimento dell'attività istruzionale di volo a vela.

Destinatario: ENAC.

Testo: l'ANSV raccomanda di assicurare puntualmente la sorveglianza degli operatori aeronautici mediante l'assegnazione di personale operativo che abbia sufficiente esperienza e conoscenza delle problematiche e delle funzioni connesse allo svolgimento dei propri compiti, in relazione alle attività svolte dalla struttura oggetto di sorveglianza, facendo in modo che il personale operativo ispettivo abbia un adeguato specifico addestramento iniziale ed un periodo di affiancamento, assicurando inoltre, in caso di avvicendamento del personale, un tempestivo passaggio di consegne e scambio di informazioni tra ispettore uscente ed ispettore subentrante.

4.3. RACCOMANDAZIONE ANSV-3/0022-11/3/A/13

Motivazione: le evidenze acquisite fanno ragionevolmente ritenere che, lato velivolo trainatore, lo sgancio della fune di traino sia avvenuto dopo la rottura della fune stessa con l'I-ITAV già ormai in collisione con la pista. È possibile ipotizzare che la presenza di un istruttore a bordo dell'aliante abbia determinato nel pilota dell'I-ITAV un senso di sicurezza, tale da indurlo a ritardare la decisione di sganciare la fune di traino malgrado l'aliante avesse assunto una posizione non corretta in fase di decollo. Tale ritardo è stato probabilmente favorito dalla convinzione che un incipiente intervento dell'istruttore sull'assetto di volo dell'aliante avrebbe ripristinato per tempo la corretta posizione relativa tra i due aeromobili.

Destinatario: ENAC.

Testo: l'ANSV raccomanda di valutare la possibilità di sensibilizzare, con le modalità ritenute più opportune, i piloti che effettuano attività di traino alianti sulla necessità di procedere senza indugi allo sgancio dell'aliante trainato quando la posizione assunta da quest'ultimo rischi di compromettere seriamente, anche in relazione alla quota esistente al momento, la sicurezza dell'intero convoglio aereo.