

# **RELAZIONE D'INCHIESTA**

**INCIDENTE**  
**occorso all'aeromobile**  
**FR 172J marche di identificazione D-EDQL,**  
**in località Passo Ombretta, Comune di Pozza di Fassa (TN)**  
**17 agosto 2013**

# 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                  | 02  |
| 1.3. DANNI RIPORTATI DALL' AEROMOBILE                 | 03  |
| 1.4. ALTRI DANNI                                      | 03  |
| 1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE               | 03  |
| 1.5.1. Equipaggio di condotta                         | 03  |
| 1.6. INFORMAZIONI SULL' AEROMOBILE                    | 03  |
| 1.6.1. Informazioni generali                          | 03  |
| 1.6.2. Informazioni specifiche                        | 04  |
| 1.6.3. Informazioni supplementari                     | 05  |
| 1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE                      | 05  |
| 1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE                      | 07  |
| 1.9. COMUNICAZIONI                                    | 07  |
| 1.9.1. Trascrizione delle comunicazioni               | 07  |
| 1.10. INFORMAZIONI SULL' AEROPORTO                    | 08  |
| 1.11. REGISTRATORI DI VOLO                            | 08  |
| 1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO | 08  |
| 1.12.1. Luogo dell'incidente                          | 09  |
| 1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami   | 09  |
| 1.12.3. Esame del relitto                             | 09  |
| 1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA      | 12  |
| 1.14. INCENDIO  | 12  |
| 1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA             | 12  |
| 1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE                     | 14  |
| 1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI         | 14  |
| 1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI                      | 14  |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.19. | TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI      | 15 |
|       | CAPITOLO II - ANALISI                      | 16 |
| 2.    | GENERALITÀ                                 | 16 |
| 2.1.  | FATTORE UMANO                              | 16 |
| 2.2.  | FATTORE TECNICO                            | 16 |
| 2.3.  | CONDOTTA DEL VOLO                          | 17 |
|       | CAPITOLO III - CONCLUSIONI                 | 19 |
| 3.    | GENERALITÀ                                 | 19 |
| 3.1.  | EVIDENZE                                   | 19 |
| 3.2.  | CAUSE                                      | 19 |
|       | CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA | 21 |
| 4.    | RACCOMANDAZIONI                            | 21 |

## **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):** Aeroplane.

**AFIU:** Aerodrome Flight Information Unit, Ente informazioni volo aeroportuale.

**AFM:** Aircraft Flight Manual, Manuale di volo dell'aeromobile.

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

**ANSV:** Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

**ATC:** Air Traffic Control, controllo del traffico aereo.

**ATS:** Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.

**ATZ:** Aerodrome Traffic Zone, Zona di traffico aeroportuale.

**BFU:** Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung, Autorità investigativa tedesca per la sicurezza dell'aviazione civile.

**CNMCA:** Centro nazionale di meteorologia e climatologia aeronautica.

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

**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.

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

**FIC:** Flight Information Center, Centro informazioni di volo.

**FIR:** Flight Information Region, Regione informazioni di volo.

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

**GPS:** Global Positioning System, sistema di posizionamento globale.

**HP:** horse power, potenza in cavalli.

**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.

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

**MHZ:** megahertz.

**MTOM:** Maximum Take Off Mass, massa massima 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.

**RPM:** giri al minuto.

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

**UTC:** Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

**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).

## **PREMESSA**

L'incidente è occorso il 17 agosto 2013, alle ore 13.50 UTC (15.50 locali), in località Passo Ombretta, nel Comune di Pozza di Fassa (TN), ed ha interessato l'aeromobile tipo Cessna FR 172J marche di identificazione D-EDQL.

Dopo essere decollato dall'aeroporto di Bolzano per un volo turistico locale, il velivolo precipitava al suolo, ai piedi della parete Sudovest della Marmolada, nei pressi del Passo Ombretta. Le quattro persone a bordo perdevano la vita. L'aeromobile andava distrutto.

L'ANSV è stata informata dell'incidente il giorno stesso dell'evento dall'ENAV SpA e dalla Compagnia Carabinieri di Cavalese (BZ).

L'ANSV ha effettuato il sopralluogo operativo il 18 agosto 2013.

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: BFU, NTSB.

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 due ore.

# CAPITOLO I

## INFORMAZIONI SUI FATTI

### 1. GENERALITÀ

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

#### 1.1. STORIA DEL VOLO

Il giorno 17 agosto 2013, alle ore 13.23, l'aeromobile Cessna FR 172J marche di identificazione D-EDQL decollava dall'aeroporto di Bolzano per effettuare un volo turistico locale con a bordo il pilota e tre passeggeri.

Dopo il decollo l'aeromobile virava a destra e dirigeva a Nord, sorvolando la città di Bolzano. Alle 13.28 il pilota comunicava all'AFIU di Bolzano di trovarsi sul punto di riporto denominato "Castelletto"<sup>1</sup>, alla quota di 3000 piedi.

Alle 13.50 circa l'aeromobile impattava il suolo su di un ghiaione situato ai piedi della parete Sudovest della Marmolada, nei pressi del Passo Ombretta (figura 1).

I quattro occupanti del velivolo perdevano la vita, mentre l'aeromobile andava distrutto a seguito dell'urto e dell'incendio divampato immediatamente dopo (foto 1 e 2).



Figura 1: indicato dalla freccia il punto di impatto.

<sup>1</sup> Castelletto è la denominazione del punto di riporto PB-E1, utilizzato dal traffico operante in VFR per l'ingresso e l'uscita dal settore Est dell'ATZ di Bolzano e situato circa 7 NM (circa 13 km) a Nordest dell'aeroporto di Bolzano.



Foto 1: il relitto del velivolo nel luogo dell'incidente.



Foto 2: primo piano del relitto.

## 1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

| Lesioni       | Equipaggio | Passeggeri | Totale persone a bordo | Altri |
|---------------|------------|------------|------------------------|-------|
| Mortali       | 1          | 3          | 4                      |       |
| Gravi         |            |            |                        |       |
| Lievi         |            |            |                        |       |
| Nessuna       |            |            |                        |       |
| <b>Totali</b> | <b>1</b>   | <b>3</b>   | <b>4</b>               |       |

### **1.3. DANNI RIPORTATI DALL’AEROMOBILE**

L’aeromobile è andato distrutto a seguito dell’urto e dell’incendio divampato immediatamente dopo l’impatto.

### **1.4. ALTRI DANNI**

Non risultano danni a terzi in superficie.

### **1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE**

#### **1.5.1. Equipaggio di condotta**

##### ***Pilota***

Generalità: maschio, 27 anni di età, nazionalità italiana.

Licenza: PPL (A) in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: SEP land in corso di validità.

Controllo medico: certificato medico di classe seconda rilasciato da medico autorizzato in corso di validità, senza limitazioni.

Esperienza di volo del pilota: ore di volo totali 84h 02’; ore di volo istruzionali effettuate fino al conseguimento della licenza di pilota privato di velivolo 57h 31’; ore di volo su aeromobile Cessna FR 172J 14h 11’; ore di volo nei 12 mesi precedenti l’incidente 14h 47’; ore di volo nei 90 giorni precedenti l’incidente 5h 33’ (tutte su aeromobile Cessna FR 172J); ore di volo nelle ultime 24 ore 0h 27’ (si riferiscono al volo conclusosi con l’incidente). Si precisa che l’attività di istruzione teorico-pratica del pilota ai fini del conseguimento della licenza di pilota privato di velivolo era stata effettuata presso l’Aero Club di Bolzano, organizzazione registrata presso ENAC-Direzione operazioni di Venezia. L’attività di volo del pilota successiva al conseguimento della licenza, peraltro limitata, risulta anch’essa essere stata svolta presso l’Aero Club di Bolzano, di cui il pilota era socio fin dal mese di ottobre 2010.

### **1.6. INFORMAZIONI SULL’AEROMOBILE**

#### **1.6.1. Informazioni generali**

Il Cessna FR 172J è un velivolo monomotore, ad ala alta e carrello fisso, costruito interamente in metallo, prodotto su licenza dalla Reims Aviation. È propulso da un motore Continental tipo IO 360 H5B (costruito dalla Rolls-Royce Limited), da 210 hp a 2800 RPM.

Le caratteristiche principali del velivolo sono le seguenti: lunghezza 8,20 m; apertura alare 11,02 m; altezza 2,70 m; MTOM 1157 kg.



Foto 3: FR 172J marche D-EDQL.

### **1.6.2. Informazioni specifiche**

#### ***Aeromobile***

|  |  |
|--|--|
| Costruttore:   | Reims Aviation (su licenza Cessna).      |
| Modello:   | FR 172J.                                 |
| Numero di costruzione:   | 0555.                                    |
| Anno di costruzione:   | 1975.                                    |
| Marche di naz. e immatricolazione:                               | D-EDQL.                                  |
| Esercente:   | Aero Club Bolzano.                       |
| Proprietario:  | Aero Club Bolzano.                       |
| Revisione certificato di navigabilità:                           | in corso di validità.                    |
| Ore totali:  | 2035h 58'.                               |
| Data ultima ispezione:   | 21 giugno 2013 (ispezione 200h/annuale). |
| Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti: | sì.                                      |

#### ***Motore***

|                        |  |
|------------------------|--|
| Costruttore:           | Rolls-Royce Limited (su licenza Continental).      |
| Modello:               | IO 360 H5B.  |
| Ore totali:            | 56h 49' (installato nuovo in data 21 giugno 2013). |
| Data ultima ispezione: | 16 agosto 2013 (ispezione 50h).                    |

### **1.6.3. Informazioni supplementari**

#### ***Carico e centraggio***

Il pomeriggio del 17 agosto 2013 il pilota deceduto nell'incidente prendeva in consegna l'aeromobile. Il velivolo era stato rilasciato il giorno stesso dal tecnico incaricato della manutenzione, dopo il compimento dell'ispezione motore delle 50h. Il pilota decideva di effettuare un rifornimento di 70 litri di carburante, che, sommati ai circa 110 litri già presenti nei serbatoi (valore dichiarato dal tecnico preposto alla manutenzione dell'aeromobile), costituivano una quantità totale di carburante di circa 180 litri, pari a un peso di circa 130 kg.

A bordo, oltre al pilota, si imbarcavano tre passeggeri: due maschi e una femmina.

Sulla base delle informazioni acquisite, si può desumere che il loro peso totale fosse di circa 310 kg. Dall'AFM si rileva che il peso a vuoto, comprensivo dell'olio lubrificante del motore, è pari a 686,5 kg. Si ha quindi ragione di ritenere che il peso dell'aeromobile al decollo fosse di circa 1126 kg, ovvero molto prossimo alla MTOM, che, come specificato al precedente punto 1.6.1, è pari a 1157 kg.

#### ***Registrazione inefficienze o malfunzionamenti***

Sulla base delle dichiarazioni del tecnico incaricato della manutenzione dell'aeromobile, dalla data di installazione del nuovo motore (21 giugno 2013) non era stato riportato alcun malfunzionamento, né del motore stesso, né dell'elica, né del velivolo in generale.

## **1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE**

L'AIRMET 04 del giorno 17 agosto 2013, valido per la FIR di Milano dalle ore 13.30 alle ore 16.30, riportava la presenza di isolati cumuli torreggianti e la previsione di isolati temporali nelle aree alpine, nonché la previsione di isolati fenomeni di montagne oscurate (per nubi) nelle aree alpine centrali ed orientali.

Dalle immagini satellitari si evince che il giorno 17 agosto 2013, alle 13.45 (15.45 locali) la zona della Val d'Adige presentava una scarsa copertura nuvolosa, mentre l'area in cui si è verificato l'incidente appariva irregolarmente ricoperta da nubi, anche se in modo non compatto (figura 2).

La stazione meteorologica d'alta quota "Marmolada", che fornisce dati all'Ufficio previsioni della Provincia di Trento, situata ad un'altitudine di 2676 m in località Pian dei Fiacconi (a Nordest del punto di impatto, sul versante opposto alla vetta di Punta Penia), all'orario in cui

si è verificato l'incidente registrava una temperatura di 10,7 °C e un vento proveniente da 166° di intensità pari a 0,5 m/s. La suddetta stazione non fornisce tuttavia dati di nuvolosità e di pressione.



Figura 2: raffigurazione meteo satellitare (il cerchio evidenzia l'area dell'incidente).

Infine, da informazioni e testimonianze acquisite si evince che all'orario in cui si è verificato l'incidente alcune cime del gruppo della Marmolada erano coperte da nubi e che sul versante Sudovest vi era presenza di vento, anche se non di forte intensità.

Oltre a prendere in esame i bollettini di routine e le osservazioni meteorologiche ordinarie si devono tuttavia fare delle considerazioni in merito ad alcune situazioni meteo-dinamiche a carattere locale, tipiche delle zone montuose. In tali aree, infatti, sono di solito presenti condizioni ambientali da cui si originano moti convettivi con sviluppo di correnti verticali. Queste ultime, soprattutto nelle ore più calde della giornata, scorrono lungo i pendii in direzione delle vette, ma, in prossimità delle creste o di ostacoli naturali, tendono a staccarsi dal suolo dando luogo alla formazione di vortici da ostacolo definiti comunemente "rotori", con conseguenti condizioni di rapida variabilità, o addirittura di inversione (dall'alto verso il basso) della direzione e dell'intensità dei flussi dinamici presenti.

## **1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE**

Non pertinente.

## **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. Trascrizione delle comunicazioni**

Dalla trascrizione delle comunicazioni radio intercorse tra l'aeromobile D-EDQL e l'ente ATS interessato (AFIU di Bolzano) sulla frequenza VHF di servizio 120.600 MHz si rileva quanto segue:

- alle 13.18 il pilota del velivolo contattava l'AFIU di Bolzano comunicando di voler effettuare un volo locale, senza piano di volo, su aeromobile C 172; l'operatore AFIU forniva al velivolo le informazioni per il rullaggio, comunicando la pista in uso e i dati di vento e di pressione presenti sull'aeroporto;
- alle 13.22 il pilota comunicava all'AFIU di essere pronto al decollo e si allineava sulla pista 19; inoltre, su richiesta dell'operatore AFIU, confermava il punto di uscita dall'ATZ di Bolzano (Castelletto);
- alle 13.23 l'AFIU di Bolzano comunicava al pilota l'orario di decollo e lo istruiva a riportare sul punto Castelletto lasciando l'ATZ;
- alle 13.28 il pilota comunicava all'AFIU di trovarsi sul punto Castelletto a 3000 piedi; l'operatore rispondeva confermando di aver ricevuto il messaggio;
- alle 14.30 l'operatore AFIU, a seguito delle comunicazioni telefoniche ricevute dall'Aero Club di Bolzano e dal servizio di soccorso aereo tedesco, effettuava una chiamata all'aeromobile nel tentativo di ripristinare il contatto radio.

Dopo la comunicazione delle 13.28 non risultano esservi stati successivi contatti radio dell'aeromobile D-EDQL con l'AFIU di Bolzano, né risultano contatti con il FIC di Padova. L'esame dei dati radar acquisiti dall'ente ATS non ha consentito di accertare la presenza di tracce radar riconducibili all'aeromobile D-EDQL; va comunque evidenziato che il velivolo volava con regole VFR, senza piano di volo, a bassa quota e su un territorio caratterizzato dalla presenza di ostacoli naturali particolarmente elevati, che non favoriscono il rilevamento radar alle basse quote.

Dalla trascrizione delle comunicazioni telefoniche dell'AFIU di Bolzano inerenti l'evento si rileva sinteticamente quanto segue.

- Alle 14.14 l'Aero Club di Bolzano telefonava all'AFIU per comunicare che il servizio di soccorso aereo tedesco aveva chiamato l'Aero Club, in quanto era stato rilevato il segnale di emergenza emesso dall'ELT dell'aeromobile D-EDQL. L'operatore AFIU confermava che l'aeromobile era decollato per un volo locale e chiedeva all'interlocutore di invitare il soccorso tedesco a mettersi in contatto direttamente con l'AFIU di Bolzano.
- Alle 14.26 l'AFIU di Bolzano riceveva una telefonata dal servizio di soccorso aereo tedesco con la quale si confermava che, dai dati trasmessi dalla stazione satellitare francese di Tolosa, l'ELT dell'aeromobile D-EDQL risultava essere stato attivato. Veniva inoltre comunicato che la traccia del segnale era apparsa in movimento. L'operatore AFIU confermava che l'aeromobile era decollato per un volo locale e che non era più in contatto radio. Assicurava comunque che, come da loro richiesto, avrebbe avvertito il pilota, non appena si fosse messo in contatto, di spegnere l'apparato e di chiamare telefonicamente il servizio di soccorso aereo tedesco.
- Alle 14.39 l'AFIU di Bolzano riceveva una telefonata da parte del pilota dell'elisoccorso Aiut Alpin, il quale comunicava che, a seguito dell'allertamento da parte della centrale di soccorso di Trento, si trovava sul Passo Ombretta, dove era stato rinvenuto il relitto incendiato dell'aeromobile D-EDQL con i quattro occupanti deceduti.

## **1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO**

Non pertinente.

## **1.11. REGISTRATORI DI VOLO**

La normativa vigente in materia non prevede l'installazione a bordo dell'aeromobile 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'incidente è avvenuto sul versante Sud-occidentale del massiccio della Marmolada, nel territorio del Comune di Pozza di Fassa (TN), in località Passo Ombretta. Il punto di impatto al suolo è determinato dalle coordinate geografiche N 46°25'59.9'' E 11°50'40.2'' e si trova ad un'altitudine di 2672 metri (dati rilevati a mezzo GPS).

La zona dell'evento si presenta rocciosa ed impervia; in particolare, il terreno in cui è stato rinvenuto il relitto è caratterizzato da un'accentuata pendenza ed è cosparso di massi e ghiaia di varia dimensione. L'area circostante è caratterizzata dalla presenza di rilievi significativi. In particolare, si segnala che a Nordest del punto di impatto si erge la vetta di Punta Penia (3343 metri s.l.m.), mentre a Sud si innalza la Cima Ombretta (3011 metri s.l.m.). A Ovest del luogo dell'incidente si estendono la Val San Nicolò, la Val Contrin e la Val Rosalia. In generale, tutta l'area è caratterizzata da rilievi dall'andamento irregolare, tipico delle zone dolomitiche.

### **1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami**

Il sopralluogo operativo sulla scena dell'evento da parte dell'investigatore incaricato dell'ANSV è stato effettuato il giorno 18 agosto 2013 mediante ricognizione aerea. Date le caratteristiche della zona e la conformazione del suolo attorno al relitto e nelle sue vicinanze l'accesso via terra all'aeromobile incidentato non è stato infatti possibile.

Il luogo dell'incidente è stato osservato da diverse direzioni e a diverse quote di volo, focalizzando l'attenzione sul relitto, sull'eventuale presenza di tracce al suolo e sulle caratteristiche geografiche della zona.

Non sono stati rilevati altri indizi di impatto oltre a quelli generati dall'urto del velivolo con il terreno sul punto in cui si trovava il relitto.

L'aeromobile era posizionato con l'asse della fusoliera volto a Sudovest e con l'asse alare disallineato di circa 30° rispetto la sua originaria posizione ortogonale alla fusoliera. La distribuzione dei rottami risultava alquanto limitata e circoscritta.

### **1.12.3. Esame del relitto**

La parte centrale del velivolo era completamente distrutta dall'incendio (foto 4). Quest'ultimo ha investito tutto l'aeromobile, estendendosi posteriormente fino ai piani di coda (foto 5).



Foto 4: parte centrale del relitto.



Foto 5: piani di coda.

Dell'abitacolo e delle parti interne del velivolo è restato ben poco; diversi strumenti di bordo si trovavano all'esterno della fusoliera ed erano stati intaccati dal fuoco (foto 6). Oltre agli strumenti in questione sono stati anche rinvenuti alcuni componenti del velivolo e un telefono cellulare.



Foto 6: reperti rinvenuti in prossimità del relitto.

La semiala sinistra (foto 7) presentava danni maggiori della destra, causati dall'impatto al suolo e dall'incendio; la semiala destra era in posizione ruotata lungo il suo asse rispetto la semiala sinistra, con il bordo di uscita rivolto di circa 30° verso l'alto (foto 8). Su entrambe le semiali sono stati riscontrati i flap in posizione "up".



Foto 7: semiala sinistra.



Foto 8: semiala destra.

Il carrello principale era ancora parzialmente connesso alla fusoliera e presentava segni evidenti di incendio (foto 9); il ruotino anteriore, separato dalla gamba di forza, si trovava invece sotto la semiala sinistra (foto 10), in una zona non aggredita dal fuoco e appariva risparmiato dall'incendio. Lo sportello destro dell'abitacolo era adagiato accanto alla fusoliera, sul lato destro e non presentava segni evidenti del fuoco (foto 9).



Foto 9: carrello principale e sportello destro.



Foto 10: ruotino anteriore.

Il complessivo elica-motore era coperto dai rottami; erano comunque visibili l'ogiva e una delle due pale dell'elica (foto 11). In particolare, l'ogiva presentava profonde ammaccature, mentre la pala dell'elica mostrava deformazioni, abrasioni e scalfitture.

Tutta la documentazione presente a bordo dell'aeromobile è andata distrutta nell'incendio.



Foto 11: ogiva e pala dell'elica.

Il recupero del relitto è avvenuto in data 3 settembre 2013 a mezzo elicottero, per cui successivamente è stato possibile prendere visione anche di altre evidenze, relative, in particolare, al complessivo elica-motore.

### **1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA**

La constatazione di morte degli occupanti dell'aeromobile veniva effettuata dal medico dell'elisoccorso Aiut Alpin Dolomites alle ore 14.30 del giorno 17 agosto 2013.

Le salme, dopo essere state elitrasportate a valle, venivano condotte a Pozza di Fassa (TN), dove, nella stessa serata, veniva effettuata l'ispezione cadaverica da parte di un medico dell'Azienda provinciale per i servizi sanitari della Provincia autonoma di Trento.

### **1.14. INCENDIO**

Dopo l'impatto al suolo, si sviluppava un violento incendio che interessava estesamente l'aeromobile.

### **1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA**

Dai rapporti di volo del servizio di elisoccorso Aiut Alpin Dolomites, dal rapporto di intervento del Corpo permanente dei Vigili del fuoco di Trento e dalle testimonianze acquisite si evincono le fasi salienti dei soccorsi, che vengono di seguito esposte in sequenza cronologica.

- Alle ore 13.51 giungeva al servizio di elisoccorso Aiut Alpin Dolomites, di base a Pontives di Laion (BZ), la richiesta di intervento in seguito alla segnalazione di un incidente aereo in località Cima Ombretta, nel massiccio della Marmolada.
- Subito dopo la richiesta di intervento, l'elicottero EC-135 marche I-HALP decollava per il luogo dell'evento con a bordo il pilota, il verricellista, un tecnico, un medico ed un soccorritore.
- Alle 14.04, dopo aver avvistato il relitto in fiamme del velivolo, l'elicottero si metteva in *hovering* molto vicino al suolo per consentire al medico ed al soccorritore di sbarcare. Mentre questi, muniti di un estintore prelevato a bordo dell'elicottero, effettuavano i primi tentativi di spegnere le fiamme, l'elicottero ripartiva per Canazei, dove, presso la sede locale dei Vigili del fuoco volontari, precedentemente allertati, imbarcava due operatori con sei estintori e ripartiva per il luogo dell'incidente. Nel frattempo il medico soccorritore comunicava che l'incendio si stava protraendo e che a bordo del velivolo in fiamme vi erano quattro cadaveri.
- Alle 14.15, presso la Centrale 115 del Corpo permanente dei Vigili del fuoco di Trento, perveniva la richiesta di soccorso urgente per la caduta e l'incendio di un velivolo con tre o quattro persone a bordo, in località Cima Ombretta.
- Alle 14.22 l'elicottero I-HALP atterrava sul Passo Ombretta, nelle vicinanze del relitto, dove i Vigili del fuoco provvedevano a combattere l'incendio.
- Alle 14.23 l'elicottero I-HALP ripartiva ancora una volta per Canazei, dove prelevava altri due vigili del fuoco e quattro estintori per trasportarli a Passo Ombretta, dove atterrava alle 14.32. I vigili del fuoco sbarcavano e proseguivano nelle operazioni di soccorso.
- Alle 14.45 arrivava a Passo Ombretta l'elicottero AW139 marche I-TNDD del soccorso della Provincia autonoma di Trento. Tale elicottero effettuava alcuni voli per trasportare sul luogo personale di soccorso e militari dell'Arma dei Carabinieri.
- Alle 15.25 l'elicottero I-HALP ripartiva definitivamente per la base di Pontives, dove atterrava alle 15.38.
- Alle 18.00 circa, dopo aver trasportato a valle le salme degli occupanti dell'aeromobile precipitato, l'elicottero I-TNDD rientrava alla base di Mattarello (TN).

## **1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE**

Dal serbatoio di stoccaggio dell'Aero Club di Bolzano utilizzato per rifornire l'aeromobile D-EDQL è stato prelevato un campione di carburante per verificare l'eventuale presenza di contaminanti nel carburante stesso. Le analisi del campione in questione hanno evidenziato che quest'ultimo possedeva caratteristiche chimico-fisiche rispondenti a quelle previste per la benzina avio; inoltre, le analisi cromatografiche hanno permesso di escludere contaminazioni del carburante con altri prodotti.

Al di là degli esiti delle citate analisi va anche evidenziato che la cisterna dell'Aero Club di Bolzano era stata rifornita in data 30 luglio 2013 con circa 10.000 litri di carburante, come risulta dalla fattura della ditta fornitrice. Pertanto, da quella data i velivoli dell'Aero Club avevano utilizzato il carburante in essa contenuto. In particolare, dal giorno 1 agosto 2013 al giorno 16 agosto 2013 l'aeromobile D-EDQL aveva già effettuato 22 voli per un totale di 21h 16' di volo e, come dichiarato dal tecnico incaricato della manutenzione, non era stata riportata alcuna anomalia.

## **1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI**

Non pertinente.

## **1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI**

Tutte le dichiarazioni rese dai testimoni si riferiscono ad avvistamenti dell'aeromobile lungo il suo percorso, in particolare durante le fasi del volo che hanno preceduto l'incidente.

Il primo avvistamento risulta essere avvenuto alle ore 13.35 (15.35 locali), quando un testimone che si trovava alla periferia di Nova Ponente aveva osservato che il velivolo volava in direzione di quel centro abitato, provenendo dalla zona montagnosa del Latemar. Il testimone era certo che si trattasse dell'aeromobile coinvolto nell'incidente, in quanto un suo familiare (successivamente deceduto nell'incidente) aveva avvertito che sarebbe passato nel pomeriggio su quella località a bordo del velivolo.

Nelle ultime fasi di volo del D-EDQL alcuni testimoni avevano notato il velivolo sorvolare a quota molto bassa la zona di Malga Contrin e virare quindi a destra in direzione del Passo Ombretta.

Altri testimoni, che si trovavano in cammino da Passo San Nicolò a Val Contrin sul sentiero 648, hanno riportato di aver inizialmente avvistato l'aeromobile che, a quota molto bassa rispetto le montagne circostanti, dirigeva verso la Marmolada; successivamente, dopo averlo

momentaneamente perso di vista, osservavano delle oscillazioni del velivolo sull'asse longitudinale; immediatamente dopo udivano un forte boato e un rumore di caduta di sassi e notavano fiamme e fumo sprigionarsi sul luogo dell'incidente.

Un altro testimone, che stava camminando verso il Passo San Nicolò provenendo da Malga Contrin, giunto a breve distanza da quel passo, osservava l'aeromobile sopraggiungere dalla zona di Pozza di Fassa e dirigere verso il gruppo montuoso della Marmolada, lasciando alla sua destra la baita Ciampìè; dopo circa 10 secondi il testimone avvertiva la scomparsa del rumore del velivolo, per poi udirlo nuovamente solo per pochi istanti, facendosi l'idea che stesse effettuando una manovra per tornare indietro; immediatamente dopo il medesimo testimone udiva un primo colpo sordo provenire dalla valle dove aveva notato addentrarsi l'aeromobile, seguito da un secondo colpo; voltatosi verso quella direzione, il testimone notava in fondo al ghiaione, in direzione della Marmolada, fiamme molto alte e fumo nero. Nessuno dei testimoni ha riferito di aver notato anomalie relativamente al suono proveniente dal motore.

#### **1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI**

Non pertinente.

## CAPITOLO II

### ANALISI

#### 2. GENERALITÀ

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

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

#### 2.1. FATTORE UMANO

Il pilota era in possesso dei prescritti titoli aeronautici per la condotta del volo intrapreso. Tuttavia aveva una limitata esperienza di volo, sia complessiva (meno di 100h di volo), sia sul tipo di aeromobile.

Al momento del decollo il velivolo aveva una massa che ragionevolmente era molto prossima a quella massima consentita.

Inoltre il volo, nella parte finale, è stato condotto ad una quota inadeguata rispetto agli ostacoli presenti nell'area sorvolata, senza tenere adeguatamente conto delle *performance* del velivolo e del contesto ambientale.

#### 2.2. FATTORE TECNICO

L'aeromobile era stato sottoposto ai prescritti controlli manutentivi.

Le analisi del campione di carburante prelevato dal serbatoio di stoccaggio utilizzato per il rifornimento del velivolo hanno evidenziato che il campione in questione possedeva caratteristiche chimico-fisiche rispondenti a quelle previste per la benzina avio; inoltre, le analisi cromatografiche hanno permesso di escludere contaminazioni del carburante con altri prodotti. Si possono quindi escludere problematiche tecniche riconducibili alla qualità del carburante imbarcato.

Non sono emerse evidenze che facciano ritenere che prima dell'evento si siano verificate avarie alla struttura dell'aeromobile e ai relativi impianti.

È possibile quindi escludere che alla determinazione dell'incidente abbia contribuito l'insorgenza di problematiche tecniche.

### 2.3. CONDOTTA DEL VOLO

Alla luce delle evidenze acquisite si può ragionevolmente supporre che nelle ultime fasi del volo il pilota abbia assunto una delle seguenti decisioni:

- incrementare la quota di volo allo scopo di superare gli ostacoli presenti sulla propria rotta;
- eseguire una virata per cambiare direzione di volo.

Qualsiasi sia stata la scelta effettuata dal pilota, nel corso delle ultime fasi di volo l'aeromobile perdeva improvvisamente quota, andando ad impattare il suolo contro un ghiaione sottostante la parete rocciosa di Sudovest del massiccio della Marmolada.

Una tale ed improvvisa perdita di quota può essere riconducibile ad una delle seguenti ipotesi:

- stallo aerodinamico determinato da una eccessiva riduzione della velocità all'aria (IAS) a causa di un elevato incremento del rateo di salita impostato dal pilota;
- stallo aerodinamico dovuto all'impostazione di una virata da parte del pilota con un eccessivo angolo di *bank*;
- stallo aerodinamico indotto da fenomeni meteo-dinamici presenti nei pressi della sommità dei rilievi.

Una di queste ipotesi o la loro combinazione potrebbe aver comportato l'insorgere di uno stallo aerodinamico di tipo asimmetrico, con conseguente brusco rollio dell'aeromobile e perdita improvvisa di quota. La scarsa separazione del velivolo dal terreno non avrebbe reso possibile un recupero dei normali assetti di volo da parte del pilota.

L'AFM del velivolo Cessna FR 172J, alla Sezione 5 "*Performance*", riporta la tabella delle velocità di stallo al peso massimo dell'aeromobile a diverse configurazioni e angoli di *bank*. La tabella mostra che in configurazione flap "*up*" (configurazione normale per la salita e la crociera, così come riscontrato sul relitto) la velocità di stallo dell'aeromobile ad ali livellate è di 53 nodi. In una virata con un angolo di *bank* di 40°, invece, tale velocità diventa di 61 nodi e aumenta fino a 75 nodi in una virata con un angolo di *bank* di 60°.

Date le condizioni in cui si trovava il velivolo (peso molto elevato e probabilmente ancora in fase di salita) si può ragionevolmente ritenere che i margini sulle velocità di stallo fossero ridotti. L'AFM, nella stessa Sezione di cui sopra, riporta una tabella da cui si evince che, a 10.000 piedi di quota (circa 3000 metri) ed in condizioni di temperatura standard, il massimo rateo di salita (420 piedi/m) si ottiene mantenendo una velocità indicata (IAS) di 70 nodi.

A tal proposito è il caso di evidenziare che all'orario dell'incidente la temperatura registrata dalla stazione meteorologica "Marmolada", situata alla stessa quota del punto di impatto, era di circa 13 °C superiore a quella standard, con effetti negativi sulle *performance* dell'aeromobile.

Riguardo ai fenomeni di natura meteo-dinamica, va evidenziato che questi possono costituire un considerevole fattore di rischio quando il volo venga condotto in prossimità di costoni, a bassa velocità, con limitata potenza disponibile e con poca separazione dal terreno. Un aeromobile leggero, infatti, volando in quelle condizioni potrebbe imbattersi in una corrente discendente senza avere energia sufficiente (in termini di velocità e/o di potenza disponibile) per contrastarne gli effetti, con la conseguenza di poter incorrere in uno stallo aerodinamico e perdere improvvisamente quota.

Merita inoltre considerazione il fattore prestazioni dell'aeromobile. Infatti, la potenza disponibile del tipo di motore installato sull'aeromobile D-EDQL (e simili) decresce costantemente con l'aumentare della quota. Pertanto, nelle condizioni ambientali in cui si trovava il velivolo, la potenza disponibile era nettamente inferiore rispetto a quella disponibile a livello del mare in condizioni standard e questo, aggravato anche dalla situazione di elevato carico dell'aeromobile, ha certamente influito sulla possibilità di mantenere parametri di volo con margini adeguati in relazione alle velocità critiche del velivolo.

Dall'esame del relitto, dalla distribuzione dei rottami e dalla mancanza di altre tracce di impatto oltre quelle presenti sul punto dove è stato rinvenuto il relitto, si può desumere che l'aeromobile abbia urtato il suolo ad una velocità relativamente bassa e con un basso angolo di impatto rispetto il terreno, che presenta un'accentuata pendenza.

Infine, dalla tipologia dei danni riportati dall'elica, si può desumere che questa fosse in rotazione al momento dell'impatto.

## **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 era in possesso dei necessari titoli aeronautici per l'effettuazione del volo in questione.
- Il pilota aveva una limitata esperienza di volo, sia complessiva (meno di 100h di volo), sia sul tipo di aeromobile.
- Al momento del decollo il velivolo aveva una massa che ragionevolmente era molto prossima a quella massima consentita.
- L'aeromobile era stato sottoposto ai prescritti controlli manutentivi.
- Le analisi del campione di carburante prelevato dal serbatoio di stoccaggio utilizzato per il rifornimento del velivolo hanno evidenziato che il campione in questione possedeva caratteristiche chimico-fisiche rispondenti a quelle previste per la benzina avio; inoltre, le analisi cromatografiche hanno permesso di escludere contaminazioni del carburante con altri prodotti.
- Non sono emerse evidenze che facciano ritenere che prima dell'evento si siano verificate avarie alla struttura dell'aeromobile e ai relativi impianti.
- Dall'esame del relitto, dalla distribuzione dei rottami e dalla mancanza di altre tracce di impatto oltre quelle presenti sul punto dove è stato rinvenuto il relitto, si può desumere che l'aeromobile abbia urtato il suolo ad una velocità relativamente bassa e con un basso angolo di impatto rispetto il terreno.
- All'orario in cui si è verificato l'incidente alcune cime del gruppo della Marmolada erano coperte da nubi e sul versante Sudovest vi era presenza di vento, anche se non di forte intensità.

##### **3.2. CAUSE**

Sulla base delle evidenze raccolte e delle analisi condotte si può ragionevolmente ritenere che la causa dell'incidente sia attribuibile alla perdita di controllo dell'aeromobile da parte

del pilota durante una fase critica del volo. Appare infatti molto probabile che nelle ultime fasi del volo l'aeromobile sia incorso in uno stallo aerodinamico. La ridotta distanza del velivolo dal terreno non avrebbe consentito al pilota il recupero dei normali assetti di volo. Al verificarsi dell'evento, attribuibile sostanzialmente al fattore umano, possono aver contribuito:

- una riduzione dei margini di sicurezza, in termini di quota e di velocità, nelle ultime fasi del volo;
- la possibile presenza di fenomeni meteo-dinamici montani determinati dalla particolare conformazione orografica del territorio sorvolato;
- la limitata esperienza di volo del pilota;
- una inadeguata conoscenza da parte del pilota delle prestazioni del velivolo.

## **CAPITOLO IV**

### **RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA**

#### **4. RACCOMANDAZIONI**

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, non si ritiene necessario emanare raccomandazioni di sicurezza.