

# **RELAZIONE D'INCHIESTA**

**INCIDENTE  
OCCORSO ALL'AEROMOBILE  
SIAI Marchetti F.260D, marche I-ISAM  
Rozzampia (VI)  
20 novembre 2008**

**AGENZIA NAZIONALE  
PER LA SICUREZZA DEL VOLO**

[www.ansv.it](http://www.ansv.it)

e-mail: [safety.info@ansv.it](mailto:safety.info@ansv.it)

# INDICE

INDICE .....	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA .....	III
PREMESSA .....	IV
CAPITOLO I - INFORMAZIONE SUI FATTI .....	1
1. GENERALITÀ .....	1
1.1. STORIA DEL VOLO .....	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE .....	4
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE .....	4
1.4. ALTRI DANNI .....	5
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE .....	6
1.5.1. Esperienza di volo .....	6
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE .....	7
1.6.1. Generalità .....	7
1.6.2. Dati tecnico-amministrativi dell'aeromobile .....	7
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE .....	8
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE .....	9
1.9. COMUNICAZIONI .....	9
1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO .....	9
1.11. REGISTRATORI DI VOLO .....	10
1.12. ESAME DEL RELITTO .....	10
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA .....	20
1.14. INCENDIO .....	20
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA .....	20
1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE .....	20
1.16.1. Esami sul complessivo elica-motore .....	21
1.16.2. Prove in volo .....	24
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI .....	26

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI.....	28
1.18.1. Normativa relativa all'esercizio dell'attività acrobatica .....	28
1.18.2. Vita a fatica e ispezioni periodiche .....	33
1.18.3. Testimonianze .....	34
1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI.....	36
 CAPITOLO II - ANALISI.....	 37
2. GENERALITÀ .....	37
2.1. FATTORE TECNICO .....	37
2.2. FATTORE AMBIENTALE .....	39
2.3. FATTORE UMANO .....	39
2.4. FATTORE ORGANIZZATIVO .....	40
2.5. DINAMICA DELL'INCIDENTE .....	42
 CAPITOLO III - CONCLUSIONI .....	 47
3. GENERALITÀ .....	47
3.1. EVIDENZE .....	47
3.2. CAUSA PROBABILE E FATTORI CAUSALI .....	49
 CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA.....	 51
4. RACCOMANDAZIONI .....	51
4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV-17/1546-08/1/A/09.....	51
4.2. RACCOMANDAZIONE ANSV-18/1546-08/2/A/09.....	51
 ELENCO ALLEGATI.....	 53

## OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA

L'inchiesta tecnica relativa all'evento in questione, così come disposto dall'art. 827 del codice della navigazione, è stata condotta in conformità con quanto previsto dall'Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561.

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV) conduce le inchieste tecniche di sua competenza con **“il solo obiettivo di prevenire incidenti e inconvenienti, escludendo ogni valutazione di colpa e responsabilità”** (art. 3, comma 1, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo, per ciascuna inchiesta relativa ad un incidente, redige una relazione, mentre, per ciascuna inchiesta relativa ad un inconveniente, redige un rapporto. Le relazioni ed i rapporti possono contenere raccomandazioni di sicurezza, finalizzate alla prevenzione di incidenti ed inconvenienti (art. 12, commi 1 e 2, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

Nelle relazioni è salvaguardato il diritto alla riservatezza delle persone coinvolte nell'evento e di quelle che hanno fornito informazioni nel corso dell'indagine; nei rapporti è altresì salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento (art. 12, comma 3, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

**“Le relazioni e i rapporti d'inchiesta e le raccomandazioni di sicurezza non riguardano in alcun caso la determinazione di colpe e responsabilità”** (art. 12, comma 4, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66), ma hanno il solo scopo di fornire insegnamenti idonei a prevenire futuri incidenti.

## **PREMESSA**

L'incidente si è verificato il 20 novembre 2008, alle ore 10.25 UTC (11.25 ora locale), in località Rozzampia, frazione del Comune di Thiene (VI), ed ha interessato l'aeromobile SIAI Marchetti F.260D marche di immatricolazione I-ISAM.

L'ANSV, venuta a conoscenza dell'incidente subito dopo l'accadimento dello stesso, ha aperto la relativa inchiesta tecnica di competenza. Il primo sopralluogo operativo è stato condotto dall'ANSV il giorno dell'incidente, poco dopo l'accadimento dello stesso.

L'ANSV, ai sensi dell'art. 827 cod. nav., ha condotto l'inchiesta tecnica 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 con decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561.

Nota: tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in ora UTC (Universal Time Coordinated), alla data dell'incidente ora locale meno un'ora.

# CAPITOLO I

## INFORMAZIONI SUI FATTI

### 1. GENERALITÀ

Il 20 novembre 2008, alle ore 10.25 UTC (le lancette dell'orologio installato a bordo del velivolo e recuperato dal relitto sono bloccate sulle ore 11.25 locali), nel corso della terza ed ultima giornata del programma di addestramento di un Team acrobatico, l'aeromobile SIAI Marchetti F.260D marche I-ISAM, durante una sessione a velivolo singolo, precipitava su una abitazione in località Rozzampia (Comune di Thiene), in prossimità dell'aeroporto di Thiene, dal quale era decollato alcuni minuti prima.

Dopo l'incidente, si riscontrava il decesso del pilota, unico occupante del velivolo, che andava completamente distrutto. L'abitazione, sulla quale il velivolo in questione era precipitato, riportava ingenti danni.

#### 1.1. STORIA DEL VOLO

Nei giorni 18-20 novembre 2008, il Team acrobatico che utilizzava il velivolo marche I-ISAM aveva programmato una sessione di volo sull'aeroporto di Thiene, allo scopo di mantenere l'addestramento e provare il programma di esibizione per l'anno 2009.

Il programma, pur se modificabile in funzione degli effettivi impegni professionali dei piloti partecipanti, per la natura volontaria della loro partecipazione, vedeva originariamente coinvolti 11 piloti (uno, però, non ha poi partecipato alle prove) e prevedeva l'impiego di 4 aeromobili F.260. Nel corso della mattina del 20 novembre, il pilota coinvolto nell'incidente - al termine di un volo in formazione effettuato dal Team (al quale lui, però, non aveva preso parte) - saliva a bordo del velivolo marche I-ISAM, per effettuare un volo da solista, supportato via radio da terra (c.d. "biga") da un altro pilota del Team, che, dalla piazzola antistante l'hangar dello stesso Team, ne avrebbe seguito le evoluzioni (foto n. 1).

Secondo quanto riferito da testimoni, dopo alcune manovre di "riscaldamento", il pilota procedeva ad un passaggio in volo rovescio di alcuni secondi sull'asse pista 17. Successivamente, si allontanava in direzione Est, per ripresentarsi con prua verso l'aeroporto, perpendicolare alla *display line*, in esecuzione di una "John Derry", manovra che si compone di una rotazione di 270°

a sinistra intorno all'asse di rollio, seguita da una virata a destra. Prima di eseguire la manovra, il pilota dell'I-ISAM chiedeva al collega in "biga" alcune informazioni, tra cui quella relativa alla velocità di ingresso della manovra, ricevendo come risposta «non meno di 150 nodi».

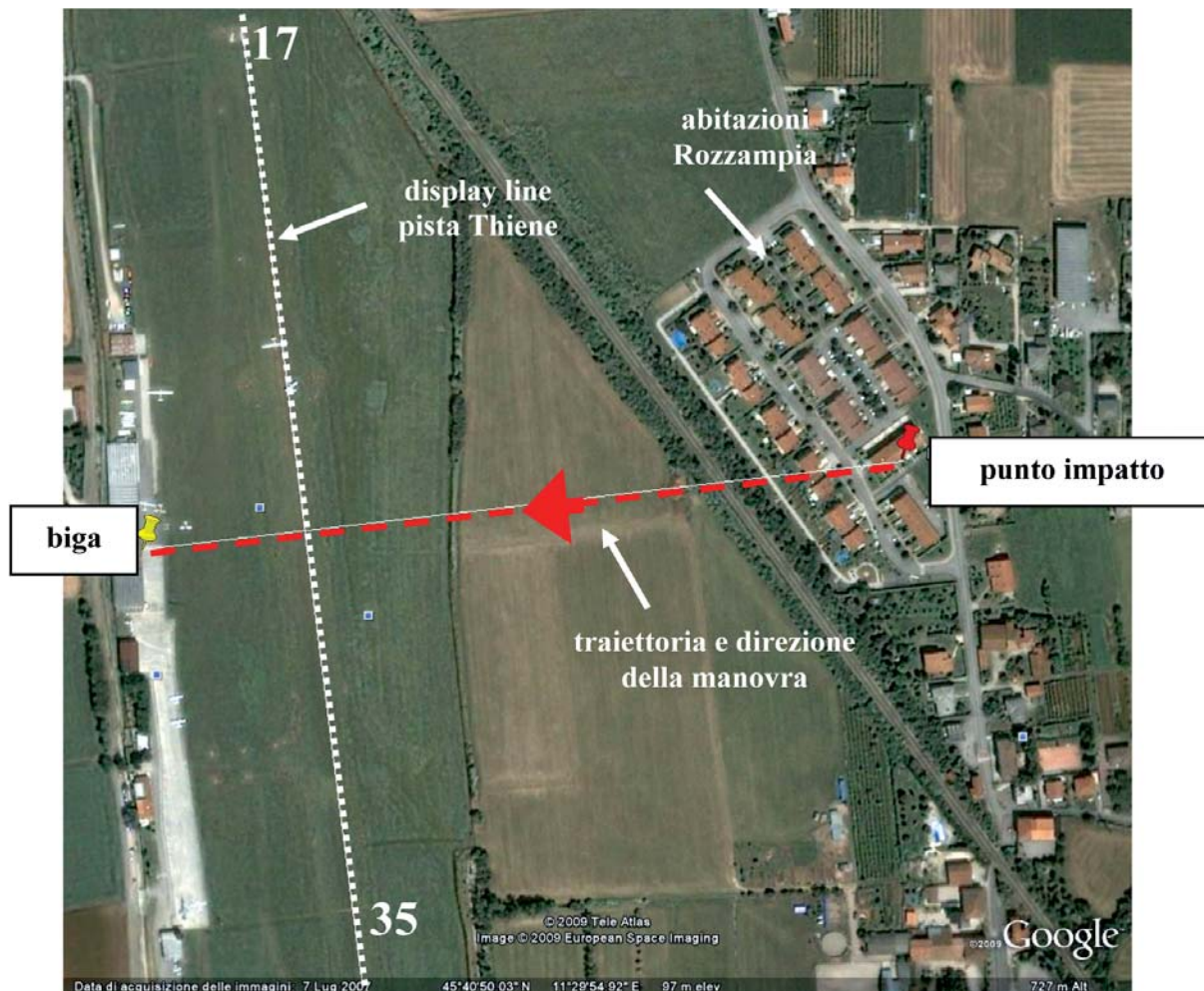


Foto n. 1: posizione del luogo d'impatto rispetto all'aeroporto di Thiene.

In esecuzione della manovra, il pilota, stando ad alcune testimonianze assunte, imprimeva al velivolo un assetto a cabrare, iniziando quindi il previsto rollio a sinistra. La rotazione, tuttavia, non veniva interrotta dopo  $270^\circ$ , ma continuava. Al termine della prima rotazione completa, veniva notato uno scadimento del muso del velivolo sotto l'orizzonte. Inoltre, durante la seconda parte della rotazione, veniva notato che il velivolo, pochi istanti prima dell'impatto, aveva assunto un assetto sensibilmente picchiato con un angolo di rollio (*roll angle*) sui  $180^\circ$ , con un vettore velocità essenzialmente allineato con l'asse di imbardata. Senza ulteriori sensibili modifiche di assetto, il velivolo andava quindi perdendo quota, fino a scomparire dalla vista della "biga", limitata da un filare di alberi posto a circa 400 m (foto n. 2).





Foto n. 2: visuale effettiva dalla posizione della “biga” in direzione del luogo dell’incidente. In primo piano il piazzale antistante l’hangar del Team. Dietro la fila di alberi la frazione di Rozzampia.

Subito dopo, l’I-ISAM impattava un caseggiato costituito da villette a schiera (foto 1 e 3), in coordinate geografiche  $45^{\circ} 40' 51.00''$  N,  $11^{\circ} 34' 04.66''$  E.

Dopo l’impatto, il velivolo prendeva fuoco; sul luogo dell’incidente interveniva in prima battuta un mezzo del servizio antincendio aeroportuale (foto n. 3), che provvedeva al rapido spegnimento dell’incendio. Dopo poco intervenivano sul posto anche i mezzi dei Vigili del fuoco di Thiene, che verificavano il completo spegnimento del focolaio di incendio e provvedevano alla messa in sicurezza del luogo.



Foto n. 3: immagine ripresa poco dopo lo spegnimento dell’incendio da parte del mezzo del servizio antincendio aeroportuale (autocarro TATA), visibile sulla destra.

## 1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

lesioni	equipaggio	passengeri	altri
mortali	1	-	-
gravi	-	-	-
leggere	-	-	-

## 1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

Il violento urto ed il successivo incendio hanno causato la completa distruzione dell'aeromobile (foto n. 4 e n. 5).



Foto n. 4: vista generale del relitto.



Foto n. 5: vista generale del relitto ripresa dall'alto, utilizzando una autoscala dei Vigili del fuoco.

Lo stato del luogo dell'incidente e del relitto è stato ampiamente documentato fotograficamente (anche dall'alto grazie al supporto fornito da una autoscala dei Vigili del fuoco) prima della rimozione del relitto stesso, che si è resa necessaria in tempi brevi per evitare ulteriori rischi per la pubblica incolumità.

Per la completa rimozione del relitto del velivolo (foto n. 6), che era rimasto sostanzialmente agganciato al balcone dell'abitazione sulla quale era precipitato, i Vigili del fuoco hanno dovuto operare degli interventi di sezionamento dello stesso, anche al fine di consentire il recupero della salma del pilota.



Foto n. 6: un momento della rimozione del relitto da parte dei Vigili del fuoco.

#### 1.4. ALTRI DANNI

L'abitazione privata sulla quale è precipitato il velivolo è rimasta seriamente danneggiata. In particolare, l'urto provocava lo sfondamento del balcone e quello della parete esterna di due diversi locali, nonché danni al tetto ed alla tettoia d'ingresso (foto n. 7). Nessun danno a persone in superficie.



Foto n. 7: danneggiamenti all'abitazione privata.

## 1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

Pilota: maschio, nazionalità italiana, 47 anni.  
Titoli aeronautici: ATPL(A), rilasciata da ENAC il 17.7.2008, in corso di validità.  
Abilitazioni in corso: A320, A330, SEP (land), IR ME-MP, TRI (MPA) per A330, volo acrobatico. Abilitazione alla radiotelefonia in lingua inglese.  
Controllo medico: classe prima, in corso di validità.

### 1.5.1. Esperienza di volo

Dall'esame del *pilot logbook* risulta che il pilota, alla data dell'incidente, avesse accumulato oltre 11.000 ore di volo totali. Nel corso dell'ultimo quinquennio, durante il quale il pilota aveva maturato circa 3000 ore di volo complessive, di cui oltre 2700 da PIC, la sua attività di volo si era svolta essenzialmente nell'ambito dell'aviazione commerciale su aeromobili B767-300 ed A330-200.

Relativamente al volo acrobatico, il pilota, dopo una precedente e qualificatissima esperienza in ambito militare su velivoli a getto con la pattuglia acrobatica nazionale "Frecce Tricolori", aveva ripreso la propria attività nel maggio del 2006, volando inizialmente su Sukhoi 31 (15' di volo) e poi su Sukhoi 29 (18h 40' di volo), interrompendola nel settembre dello stesso anno. Dopo una pausa di circa un anno e mezzo, tale attività riprendeva, questa volta su F.260, in modo episodico il 24 febbraio 2008 con un volo di 40' (attività non registrata sul libretto di volo, ma documentata dal Team acrobatico) e poi con una certa continuità a partire dal 31 maggio dello stesso anno. Alla data dell'incidente, secondo i dati riportati dai registri del Team acrobatico, il pilota aveva totalizzato su tale macchina, impiegata nelle versioni B, C e D, 24 voli, per complessive 17h 36' di volo, di cui 15h 30' come PIC (pilot in command). Dieci di questi voli, corrispondenti a 5h 20' da PIC, venivano effettuati sulla versione D dell'aeromobile e 9 di essi proprio sull'aeromobile I-ISAM; i rimanenti voli venivano condotti sulle versioni B (uno) e C (tredici). Rispetto a tali conteggi, l'attività di volo registrata sul *pilot logbook* riporta lievi differenze, che non alterano in alcun modo il quadro generale appena descritto.

Per quanto concerne specificamente la manovra "John Derry", parrebbe, sulla base delle informazioni assunte, che il pilota ne avesse effettuate in precedenza circa dieci ai comandi di un F.260.

## 1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

### 1.6.1. Generalità

L'aeromobile F.260D marche I-ISAM era un velivolo monomotore, ad ala bassa, con carrello triciclo retrattile, equipaggiato con un propulsore Lycoming O-540-E4A5 da 260 hp accoppiato ad un'elica bipala metallica Hartzell HC-C2YK-1BF a giri costanti.

Le sue caratteristiche principali erano le seguenti: peso massimo al decollo (categoria acrobatica e semiacrobatica) 1100 kg; lunghezza 7,02 m; larghezza 8,25 m; altezza 2,60 m, capacità carburante 235 litri.

Per quanto concerne le limitazioni operative, dal rispettivo Manuale di volo risultavano, in particolare, le seguenti:

- velocità da non superare mai: (IAS) 236 nodi;
- velocità massima strutturale di crociera: (IAS) 187 nodi;
- velocità massima di manovra (cat A): (IAS) 174 nodi;
- velocità massima di manovra (cat Sa): (IAS) 149 nodi;
- velocità di entrata raccomandata per il tonneau: (IAS) 165 nodi.

### 1.6.2. Dati tecnico-amministrativi dell'aeromobile

Tipo di aeromobile:	F.260D.
Numero di serie:	850.
Primo collaudo dell'aeromobile:	5.5.1994.
Marche di immatricolazione:	I-ISAM.
Categorie:	<i>utility</i> e acrobatica.
Certificato di aeronavigabilità (EASA Form 25):	13294/a del 26.6.2008.
Certificato di revisione dell'aeronavigabilità:	ARC 13294/b del 26.6.2008, scadenza 25.6.2009.
Certificato di assicurazione:	durata 20.7.2008/20.7.2009.
Proprietario/esercente:	Orus Center Line srl.
Ore di volo totali (al 18.10.2008):	3886h 41'.
Ultima ispezione aeromobile eseguita:	ispezione 50h in data 28.5.2008 (3847h 05' dalla costruzione).

*Tipo di motore:* Lycoming O-540-E4A5.  
*Numero di serie motore:* L-24448-40A.  
*Ore totali di esercizio motore (al 18.10.2008):* 3886h 41'.  
*Ultima revisione 2000h motore eseguita:* 15 febbraio 1999.  
*Ultima ispezione motore eseguita:* ispezione 50h in data 28.5.2008.  
*Ultimo intervento motore:* in data 18.10.2008, per verifica perdita carburante al carburatore.

*Tipo di elica:* Hartzell HC-C2YK-1BF.  
*Numero di serie elica:* CH34875B.  
*Data di costruzione elica:* 2 agosto 2001.  
*Ore totali di esercizio elica:* 2655h 22'.  
*Ultima revisione elica:* overhaul inspection, in data 15 aprile 2008.

Il Quaderno tecnico di bordo dell'I-ISAM è andato parzialmente bruciato a seguito dell'incendio sviluppatosi dopo l'incidente. Nell'ultima pagina compilata, in data non del tutto leggibile (è leggibile soltanto un «...1.08»), in quanto una parte della medesima pagina è stata distrutta dalle fiamme, non risultano annotazioni da parte del pilota che aveva effettuato il relativo volo, con partenza ed arrivo sull'aeroporto di Thiene.

## 1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Come riportato da testimoni, le condizioni meteorologiche in atto sull'aeroporto di Thiene, al momento del volo dell'I-ISAM, non presentavano elementi di criticità, caratterizzandosi sostanzialmente per visibilità discreta e calma di vento. Ciò è confermato anche dai bollettini METAR emessi nell'arco orario di interesse da alcuni aeroporti non distanti in linea d'aria da quello di Thiene (sull'aeroporto di Thiene non esiste una stazione che effettui osservazioni meteorologiche, con emissione dei relativi bollettini).

In particolare:

*Treviso S. Angelo*

LIPH 200945Z 03002KT 6000 SCT025 BKN070 06/03 Q1019=

LIPH 200955Z 03002KT 6000 SCT025 BKN070 06/03 Q1019 RMK OVC VIS MIN 6000  
WIND THR07 /////KT WHT=

LIPH 201015Z 06003KT 6000 SCT025 BKN070 06/03 Q1019=

LIPH 201045Z 06004KT 6000 SCT025 BKN070 08/03 Q1019=

LIPH 201055Z 06004KT 6000 SCT025 BKN070 08/03 Q1019 RMK BKN VIS MIN 6000  
WIND THR07 ////KT WHT=

*Treviso Istrana*

LIPS 200955Z 08004KT 8000 FEW010 BKN020 07/02 Q1018 RMK BKN VIS MIN 8000  
WHT=

LIPS 201055Z ////KT 8000 SCT020 BKN100 08/02 Q1018 RMK BKN VIS MIN 8000 BLU=

## **1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE**

Non pertinente.

## **1.9. COMUNICAZIONI**

Durante il volo, il pilota dell'I-ISAM è stato in contatto con un suo collega del Team, che lo supportava via radio da terra (c.d. "biga") e ne seguiva le evoluzioni dalla piazzola antistante l'hangar dello stesso Team. Non esiste registrazione delle comunicazioni radio intercorse, in quanto non previste.

Il compito del pilota in "biga" era di fornire eventuali informazioni sulle manovre programmate nella prospettiva di chi le osserva da terra.

Non risulta che nel corso delle comunicazioni radio, che hanno avuto per oggetto le modalità di esecuzione delle manovre acrobatiche, il pilota dell'I-ISAM abbia segnalato problematiche di tipo tecnico o di altra natura.

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

L'aeroporto di Thiene (LIDH) è un aeroporto privato, il cui sedime è di proprietà del Comune di Thiene, ubicato in coordinate geografiche 45° 40' 32" N, 11° 29' 47" E, con una elevazione di 335 piedi (si veda Allegato "A"). Esso è aperto al traffico VFR (Visual Flight Rules) autorizzato dall' esercente, che è l'Aeroporto di Thiene srl, il quale opera sulla base di una concessione

oggetto di convenzione con il suddetto Comune di Thiene. L'autorità amministrativa aeroportuale competente è l'ENAC-Direzione aeroportuale Verona.

L'aeroporto è dotato di una pista con fondo erboso (designazione 17/35), lunga 1200 metri e larga 30.

Per quanto concerne i servizi antincendio e di soccorso, l'aeroporto rientra nella Cat 1 ICAO.

In particolare, sull'aeroporto sono presenti due mezzi antincendio con trazione 4x4:

- un autocarro TATA, con a bordo l'estinguente principale (cisterna da 500 litri di acqua con 50 litri di schiumogeno) servito da una motopompa di portata 600 litri/minuto e i mezzi estinguenti complementari (estintori);
- un motocarro Piaggio, capace di trasportare 500 litri di acqua con 50 litri di schiumogeno, dotato anche di mezzi estinguenti complementari (estintori).

Nelle vicinanze dell'aeroporto, come riportato in AIP Italia (ENR 5.5.2-19, data 11.9.2008), è stata istituita una zona acrobatica con i seguenti limiti.

- Lateral: 454150N 0112945E – 454150N 0113145E – 453950N 0113145E – 453950N 0112945E – 454150N 0112945E (N Vicenza);
- Vertical: da 2000 piedi AMSL (Above Mean Sea Level) a 5000 piedi AMSL.

Nelle note è precisato, tra l'altro, che l'attività acrobatica nella zona in questione è consentita solo se l'aeroporto di Thiene non sia interessato da alcuna attività di volo.

## **1.11. REGISTRATORI DI VOLO**

La normativa in materia non prevede, per la categoria di aeromobile alla quale apparteneva l'ISAM, l'installazione, a bordo, di registratori di parametri di volo (Flight Data Recorder) e di voci/suoni (Cockpit Voice Recorder).

## **1.12. ESAME DEL RELITTO**

Nell'impatto contro l'abitazione privata l'aeromobile è andato completamente distrutto, conficcandosi con la parte frontale all'interno del balcone dell'abitazione in questione.

Nell'imminenza dell'evento è stato effettuato un primo sopralluogo operativo, per acquisire le prime evidenze ed assicurare una adeguata documentazione fotografica del luogo dell'incidente



e del relitto prima della rimozione di quest'ultimo, resasi necessaria in tempi brevi per evitare ulteriori rischi per la pubblica incolumità e per consentire, al contempo, il recupero della salma del pilota.

Ad eccezione di alcuni reperti, comunque ritrovati in un raggio di circa 20 m, il relitto risultava tutto concentrato nel punto d'impatto.

Osservando lo stabile frontalmente, l'aeromobile - che si presentava come una massa sostanzialmente informe (foto n. 3, n. 4 e n. 5) - mostrava la semiala destra in posizione sinistra e viceversa. Tale constatazione veniva successivamente confermata in sede di ricomposizione del relitto (foto n. 8), ove la rispettiva posizione delle semiali era inconfutabilmente accertata.

Al momento del primo sopralluogo la trave di coda risultava rivolta verso il basso; al suo interno sono stati successivamente rinvenuti numerosi frammenti di tegole.

Le successive operazioni di ricomposizione del relitto hanno consentito di individuare la presenza di tutti i principali componenti del velivolo e dei relativi comandi di volo.

Al fine di assicurare il puntuale riconoscimento dei reperti ritrovati separati dal relitto, l'ANSV ha invitato a partecipare alle citate operazioni di ricomposizione alcuni tecnici della società costruttrice dell'aeromobile, con esperienza specifica sul velivolo in questione.



Foto n. 8: ricomposizione del relitto.

a) *Abitacolo e strumentazione.*

L'abitacolo si presentava come una massa informe, estesamente devastato dall'impatto e dal successivo incendio, che ha anche distrutto parte della strumentazione di bordo. In particolare, sono stati trovati quasi integri: il contagiri (lancetta bloccata sui 2500 RPM), l'indicatore di G (posizionato su 4G), l'anemometro (privo di indicatore), l'orologio di bordo (fermo sulle ore 11.25), gli HSI (privi di indicatori).

La maniglia del tettuccio scorrevole (foto n. 9a e 9b) è stata rinvenuta in posizione ortogonale rispetto all'asse longitudinale del velivolo, corrispondente alla posizione di sblocco del tettuccio scorrevole. In particolare, sulla cerniera di chiusura del gancio non è stato rilevato alcun segno di deformazione associabile ad uno sblocco occorso all'impatto (foto n. 11).

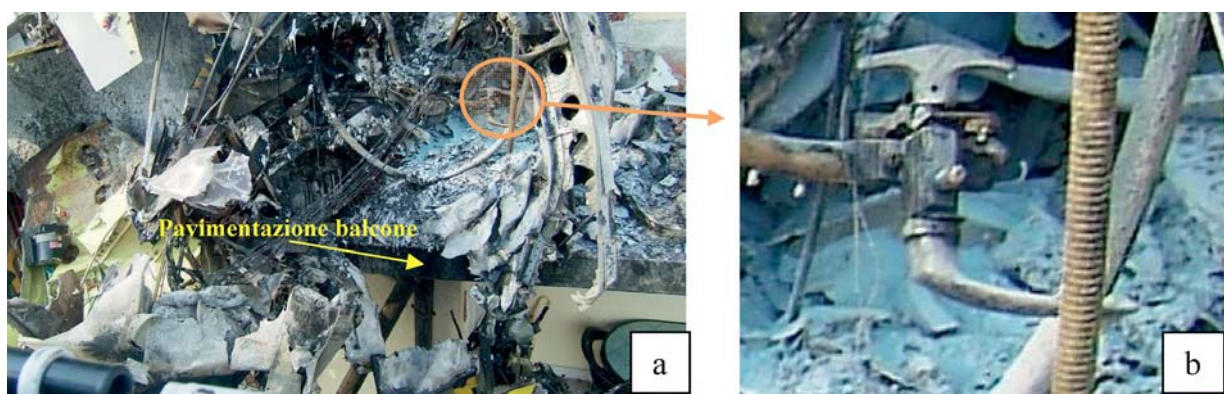


Foto n. 9: posizione della maniglia del tettuccio scorrevole.



Foto n. 10: particolare del sistema di chiusura del tettuccio scorrevole.



Foto n. 11: cerniera di chiusura del tettuccio scorrevole.

*b) Parte anteriore della fusoliera e cappottatura motore.*

Il complessivo elica-motore - in occasione della sua rimozione, propedeutica al suo successivo esame - è stato separato dal relativo castello motore.

La cappottatura centrale del motore (freccia rossa in foto n. 12) era stata ritrovata a valle del punto d'impatto (foto n. 13), nel giardino della villetta a schiera limitrofa a quella urtata dal velivolo.

L'osservazione condotta in questa sezione dell'aeromobile ha consentito di verificare la rottura, in due parti, avvenuta per schianto, del carrello anteriore (foto n. 14).



Foto n. 12: parte anteriore della fusoliera e cappottatura motore.



Foto n. 13: luogo di ritrovamento della cappottatura centrale del motore.



Foto n. 14: rottura del carrello anteriore.

*c) Semiala sinistra.*

Su tale assieme è stata verificata la presenza e la funzionalità dell'alettone (foto n. 15), nonché la presenza del flap, la cui parte mancante è andata distrutta a seguito dell'impatto. Il carrello principale sinistro è stato rinvenuto in posizione retratta. La tip alare si presenta distaccata rispetto alla semiala ed aperta (foto n. 16), a seguito dell'impatto. L'intera semiala presenta diffusi segni di incendio ed appare progressivamente retroflessa in direzione della sua estremità, secondo una deformazione congruente con un impatto pressoché frontale avvenuto in tale area.

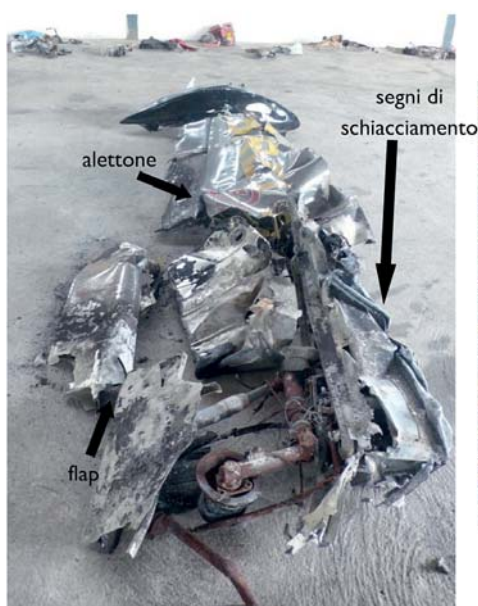


Foto n. 15: semiala sinistra.



Foto n. 16: tip alare sinistra (sup. inferiore).

*d) Semiala destra.*

Su tale assieme (foto n. 17) è stata verificata la presenza dell'alettone e del flap; quest'ultimo è uno degli elementi ritrovati nel vialetto a valle del punto d'impatto insieme ad altro elemento della superficie alare inferiore destra e ad un'asta del telaio del tettuccio scorrevole.

Il sistema di attuazione alettone presenta la rottura della piastra "bellcrank assy" P/N SF260-04-28-1 (foto n. 18); agli esami visivi, successivamente confermati dall'osservazione in stereomicroscopia ottica, la rottura presenta i caratteri tipici del sovraccarico, con chiari segni di deformazione plastica associati alla ovalizzazione del foro (foto n. 19).

L'ispezione ha inoltre rilevato la presenza del carrello principale destro in posizione retratta.

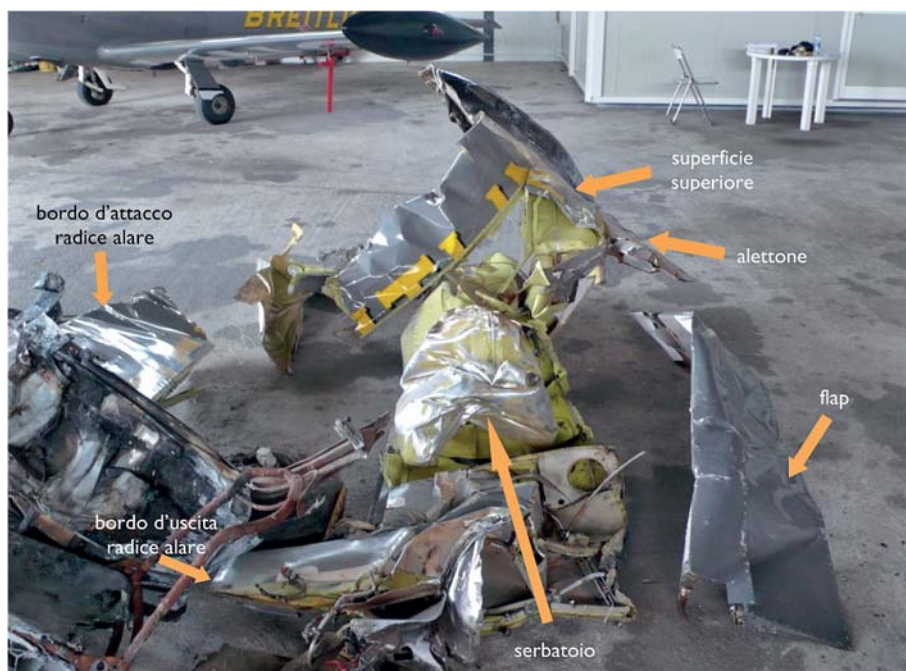


Foto n. 17: semiala destra.

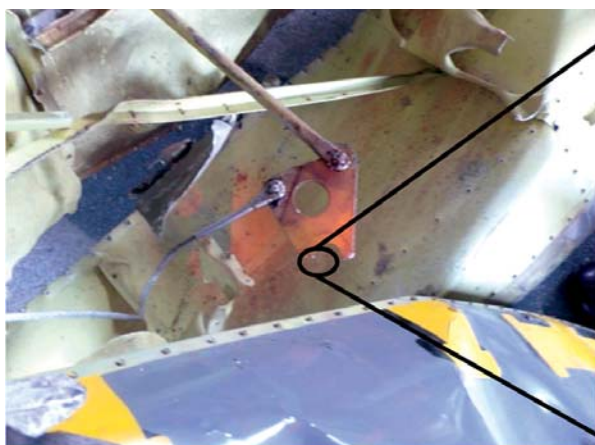


Foto n. 18: rottura "bellcrank assy".



Foto n. 19: ovalizzazione foro e deformazioni plastiche (particolare della foto n. 18).

L'assieme ruota pneumatico risulta distaccato dalla gamba di forza e nei reperti fotografici dell'incidente è stato ritrovato a valle del punto d'impatto, unitamente al serbatoio destro.

In generale, la semiala destra, al cui interno sono stati ritrovati dei frammenti di tegola rossa facenti parte del tetto dell'edificio contro cui il velivolo ha urtato, presenta un effetto di torsione di circa 180° tra la posizione della radice alare e la tip. Quest'ultima e la porzione alare più estrema presentano, inoltre, un deciso schiacciamento nella loro superficie inferiore (foto n. 20), che parrebbe associabile ad un impatto con una superficie piana o comunque diversa da quella della restante porzione di semiala.



Foto n. 20: deformazioni da impatto della superficie inferiore dell'estremità alare.



Foto n. 21: primo piano della semiala destra sul luogo dell'impatto.

*e) Parte posteriore del troncone di coda.*

La parte inferiore di tale porzione di fusoliera (foto n. 22) risulta completamente distrutta ad evidenziare che ha subito un urto diretto e violento con lo stabile. All'interno delle lamiere sono stati inoltre rinvenuti numerosi frammenti di tegole rosse.



Foto n. 22: parte posteriore della fusoliera e piano di coda orizzontale.

*f) Piani di coda e comandi di volo.*

La deriva risulta completamente piegata sulla destra rispetto all'asse longitudinale del velivolo (foto n. 23).

E' stata verificata la funzionalità meccanica del timone di direzione, che pure evidenzia la rottura per sovraccarico della cerniera superiore.



Foto n. 23: piani di coda.



Foto n. 24: pedaliera sinistra.



Foto n. 25: pedaliera destra.

Rinvenuto in sede e funzionante l'equilibratore destro, mentre il sinistro risultava distaccato e ritrovato a valle del punto d'impatto.

Per quanto concerne le pedalieri di comando del timone di direzione, mentre la sinistra presenta i due pedali pressoché allineati (foto n. 24), quella di destra, corrispondente alla posizione del pilota, presenta i due pedali disallineati per un angolo superiore ai 90° (foto n. 25). Questa difformità potrebbe essere considerata come un congelamento della situazione a bordo dell'aeromobile al momento dell'impatto, quando la perdita di tensione del cavo di comando avrebbe consentito la creazione di una tale difformità fra le due pedalieri sotto la pressione esercitata ad opera del pilota sulla pedaliera destra.

La verifica dello stato delle carrucole del sistema alettoni e del comando del timone di direzione (al di là di un cavo fuoriuscito dalla guida, circostanza ragionevolmente riconducibile all'allentamento della tensione dei cavi all'impatto) (foto n. 26) non ha fatto emergere elementi significativi che denotino particolari problematiche.



Foto n. 26: cavo comandi di volo fuoriuscito dalla sua sede di alloggiamento.



Analogamente è stato verificato, nei limiti imposti dalla condizione del relitto, lo stato di interconnessione tra le due cloche e la loro libertà nel senso di movimento degli alettoni.

*g) Ulteriori informazioni.*

Uno dei testimoni sentiti dall'ANSV ha dichiarato di aver richiamato prima del volo l'attenzione del pilota dell'I-ISAM sulla necessità di controllare che l'estintore presente in cabina di pilotaggio fosse ben agganciato, in quanto nel recente passato si era verificato lo sgancio imprevisto di tale equipaggiamento.

L'estintore non è stato rinvenuto sul luogo dell'impatto, né, sul relitto, in fase di ricomposizione, è stato individuato il suo sistema di aggancio, posizionato dietro il sedile sinistro (foto n. 27).

Lo stato del relitto, in conseguenza anche dell'incendio sviluppatosi subito dopo l'impatto, ha comunque precluso all'ANSV ogni ragionevole possibilità di effettuare con successo un accertamento meticoloso teso ad individuare quali oggetti fossero presenti a bordo del velivolo (in dotazione a quest'ultimo o portati dal pilota), per valutare una eventuale ipotesi di blocco dei comandi conseguente ad un corpo estraneo in cabina di pilotaggio.



Foto n. 27: posizione estintore, come desunta da osservazione su altro F.260 del Team acrobatico.

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

La competente autorità giudiziaria non ha ritenuto di dover disporre un esame autoptico sul corpo del pilota deceduto, ancorché richiesto dall'ANSV sulla base della previsione 5.9 dell'Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561 («5.9 The State conducting the investigation into a fatal accident shall arrange for complete autopsy examination of fatally injured flight crew and, subject to the particular circumstances, of fatally injured passengers and cabin attendants, by a pathologist, preferably experienced in accident investigation. These examinations shall be expeditious and complete.»).

Sulla base delle testimonianze acquisite, si può comunque ragionevolmente supporre che il pilota fosse in buone condizioni psico-fisiche prima e durante parte del volo conclusosi con l'incidente.

### **1.14. INCENDIO**

A seguito del violento impatto del velivolo contro l'immobile, si è sviluppato un incendio, che ha interessato principalmente parte della fusoliera e la semiala sinistra dell'aeromobile, oltre che una parte del citato immobile coinvolto nell'evento.

Sul luogo dell'incidente interveniva in prima battuta un mezzo del servizio antincendio aeroportuale (autocarro TATA), che provvedeva al rapido spegnimento dell'incendio. Dopo poco intervenivano sul posto anche i mezzi dei Vigili del fuoco di Thiene, che verificavano il completo spegnimento del focolaio di incendio e provvedevano alla messa in sicurezza del luogo.

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

Non pertinenti.

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

Ancorché dall'osservazione visiva della deformazione delle pale dell'elica sia emerso che il motore al momento dell'incidente stesse funzionando regolarmente, fornendo potenza all'elica, è parso comunque opportuno, al fine di fugare ogni eventuale residuale dubbio sullo stato di efficienza del complessivo elica-motore, procedere al disassemblaggio ed all'esame di quest'ulti-

mo, presso una ditta certificata, sotto il diretto controllo dell'ANSV.

E' parso altresì opportuno, al fine di verificare il comportamento in volo dell'aeromobile in questione, replicare la manovra nel corso della quale si è determinato l'incidente: a tal fine sono state effettuate, sotto il coordinamento dell'ANSV, delle prove in volo con un velivolo F.260, affidate ad un pilota collaudatore della società Alenia Aermacchi, nonché già pilota collaudatore dell'Aeronautica militare italiana.

### **1.16.1. Esami sul complessivo elica-motore**

Al fine di verificare la funzionalità del complessivo elica-motore, esso è stato disassemblato ed esaminato, in data 8 maggio 2009, presso una ditta certificata, alla presenza di personale ANSV (foto n. 28). Le operazioni, seppur rese difficoltose dalle deformazioni derivanti dall'impatto e dall'azione corrosiva dell'estinguente impiegato nelle operazioni di spegnimento dello stesso incendio, hanno consentito di verificare l'efficienza del motore al momento dell'incidente, come fra l'altro rappresentato dalle deformazioni riscontrate sulle pale dell'elica, nonché dallo stato delle parti interne, che non presentavano segni di grippaggio né rotture dei cinematismi.



Foto n. 28: complessivo elica-motore. Notare il disallineamento dell'albero motore.

Ancorché non abbia alcuna rilevanza nell'accadimento dell'evento, va comunque rilevato che nel corso degli esami sul complessivo elica-motore è emerso che i "piston pin plug" usati avevano P/N LW-11775: tali "piston pin plug", secondo la Service Instruction della TEXTRON Lycoming n. 1267C, avrebbero dovuto essere rimpiazzati da "piston pin plug" con altro P/N in occasione della *overhaul* al motore. Tale sostituzione, obbligatoria, non era però avvenuta.

Una ulteriore conferma dell'efficienza del motore emerge dall'osservazione dell'indicatore di giri del motore, che risulta bloccato sui 2500 RPM (foto n. 29), valore compatibile con la manovra in esecuzione.



Foto n. 29: contagiri del motore. Notare la lancetta bloccata sui 2500 RPM (a), come si evince dalla scala graduata di un indicatore integro (b).

Ascrivibili all'impatto sono anche le deformazioni dell'albero motore e della relativa flangia; esse evidenziano, utilizzando a riferimento la posizione del pilota:

- una deformazione dell'estremità anteriore dell'albero verso l'alto di circa 7° e verso sinistra di circa 10° (foto n. 30 e n. 31);
- una deformazione della flangia rispetto all'albero di ulteriori 20° verso sinistra (foto n. 32 e n. 33).



Foto n. 30: deformazioni albero motore.



Foto n. 31: dettaglio deformazioni.



Foto n. 32: deformazioni flangia.



Foto n. 33: dettaglio deformazioni flangia.

I risultati degli accertamenti (si veda Allegato “B”) hanno quindi consentito di escludere qualsiasi malfunzionamento del motore e di accertare che tutti i danneggiamenti osservati erano stati provocati dall’impatto.

### 1.16.2. Prove in volo

Dall'esame delle testimonianze acquisite e dalle evidenze sul relitto si evince come l'incidente si sia verificato durante la esecuzione di una manovra acrobatica denominata "John Derry" nel corso della quale l'aeromobile è stato visto continuare nella iniziale rotazione sull'asse longitudinale fino ad assumere un assetto rovescio e picchiato prima dell'impatto.

Al fine di approfondire le conoscenze sul comportamento del velivolo F.260 durante la esecuzione della manovra "John Derry" ed individuare eventuali possibili condizioni di volo che potrebbero aver comportato il mancato arresto del movimento di rollio a sinistra posseduto dall'aeromobile all'inizio della manovra, l'ANSV ha effettuato una serie di prove in volo, utilizzando un aeromobile F.260 messo a disposizione dalla società Alenia Aermacchi ed un pilota collaudatore della stessa, già peraltro pilota collaudatore dell'Aeronautica militare italiana.

Le prove si sono svolte sull'aeroporto di Venegono Superiore (VA), utilizzando l'aeromobile F.260E, n.c. 784, marche di immatricolazione sperimentali X-55135, motorizzato con un Lycoming AEIO 540 D4A5.

L'aeromobile, ancorché della versione E, presentava le medesime caratteristiche aerodinamiche e di volo di quello incidentato (versione D), così come confermato all'ANSV dallo stesso costruttore dell'aeromobile.

L'aeromobile è andato in volo con una configurazione di carburante sostanzialmente analoga a quella presumibilmente in essere al momento dell'incidente. Al riguardo, va comunque osservato che la ripetitività di comportamento dimostrata dal velivolo in questione nel corso dell'esecuzione dei test, al variare del consumo di carburante, ha dimostrato una ridotta sensibilità a tale variabile, almeno per quanto concerne lo scopo di ricostruzione fenomenologica oggetto delle prove.

In assenza di specifici registratori di volo a bordo dell'aeromobile i dati di volo sono stati acquisiti attraverso una telecamera installata a bordo per l'occasione. I dati registrati sono stati, nel contempo, integrati con le osservazioni del pilota collaudatore trasmessi in diretta via radio.

La manovra "John Derry" è costituita essenzialmente dalla successione di due manovre, ossia un tonneau effettuato per 3/4 di giro seguito da una virata effettuata ad alto angolo di inclinazione alare (90° di *bank*) ed elevato fattore di carico.

La particolarità di esecuzione di tale manovra consiste nel gestire con coordinamento ed armonizzazione ampie e rapide variazioni di assetto su due differenti assi senza incorrere in superamenti dei limiti previsti dall'involuppo di manovra.

Più in dettaglio e con riferimento alla manovra effettuata nel corso dell'incidente, la "John Derry" viene normalmente eseguita a partire da una condizione di volo in assetto livellato ani-

mato da una velocità iniziale intorno a 160 nodi, piena potenza del motore, trim in posizione neutra ed assetto dell'aeromobile in leggera posizione a cabrare (circa 10°).

Il rollio è quindi previsto con il solo utilizzo degli alettoni, portando la barra tutta a sinistra e successivamente riposizionandola al centro pochi gradi prima di aver compiuto i 270° di rotazione (3/4 di *tonneau*).

Con aeromobile stabilizzato in assetto di volo orizzontale ed inclinazione alare a destra di 90° (a coltello) si inizia la virata a destra, applicando barra indietro.

Durante questa fase, un'azione scoordinata sui comandi potrebbe comportare il superamento dell'angolo di incidenza aerodinamico massimo di una semiala.

In particolare, durante il rollio la semiala che si abbassa incrementa il proprio angolo di incidenza fino ad incorrere, in caso di superamento dell'angolo di incidenza critico, in una condizione di stallo aerodinamico. Lo stallo aerodinamico di una sola semiala, conosciuto come "stallo asimmetrico", crea uno squilibrio nella distribuzione della portanza sull'intera ala, per cui la coppia derivante incrementa violentemente il gradiente di rollio tanto da rendere l'aeromobile ingovernabile, con ingresso in autorotazione. L'autorotazione quindi è un fenomeno puramente aerodinamico, che può essere anche innescato intenzionalmente su qualsiasi aeromobile attuando specifiche azioni sui comandi di volo o in presenza di scadimenti delle caratteristiche aerodinamiche delle semiali a seguito di alterazioni del profilo aerodinamico delle stesse.

Le prove in volo sono state eseguite al fine di:

- approfondire le conoscenze sul comportamento del F.260 nelle corso della esecuzione della manovra "John Derry";
- individuare eventuali condizioni di volo o elementi di disturbo che potrebbero aver condizionato la corretta esecuzione della manovra nell'ambito del normale inviluppo di volo.

Nel corso delle prove in volo è stata pertanto eseguita una serie di manovre "John Derry", attuando specifiche azioni sui comandi di volo ossia:

- nessun intervento sulla pedaliera nel corso della esecuzione del *tonneau*;
- intervento sulla pedaliera durante la prima fase di esecuzione del *tonneau* con rilascio del pedale sinistro dopo 270° di rotazione sull'asse longitudinale;
- mantenimento della pressione sul pedale sinistro anche successivamente al compimento di 270° di rotazione sull'asse longitudinale.

Per ciascuna serie di manovre è stata variata anche la velocità di ingresso da un minimo di 140 ad un massimo di 170 nodi.

Le prove sono state effettuate in data 5 maggio 2009, con decollo alle 12.58 ora locale, ed eseguite ad una quota di sicurezza di oltre 4000 piedi, in condizioni meteorologiche caratterizzate

da una leggera nuvolosità e vento inferiore a 6 nodi.

Le risultanze delle tre serie di prove vengono sintetizzate nella tabella in Allegato “C”, in cui vengono evidenziate, tra l’altro, anche le condizioni di volo registrate dalla telecamera installata a bordo.

Più in particolare, nel corso delle prove si è rilevato:

- l’accensione dell’avvisatore luminoso di stallo per tutte e tre le serie di prove, durante la fase di volo sottoposta a fattore di carico per la virata a destra dopo l’uscita dai *tonneau*;
- una perdita media di quota, nelle prime due serie di prove, di circa 100 piedi durante la fase di volo sottoposta a fattore di carico per la virata a destra dopo l’uscita dai *tonneau*;
- un incremento della velocità di rollio a sinistra all’uscita dai *tonneau*, imposta nel corso dell’ultima serie di prove, attraverso il mantenimento della pressione sul pedale sinistro.

Le condizioni imposte nell’ultima serie di prove hanno evidenziato la naturale tendenza dell’aeromobile ad incrementare la velocità di rollio. Tale tendenza, derivante essenzialmente dalla condizione di stallo asimmetrico in cui viene a trovarsi l’intera ala, è la condizione che prelude all’ingresso in autorotazione dell’aeromobile.

Tale condizione, sviluppatasi sempre in maniera controllata e con modesta perdita di quota, viene normalmente sfruttata anche come manovra acrobatica di dimostrazione dell’autorotazione e denominata comunemente “frullino”.

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

Il Team acrobatico che utilizzava il velivolo coinvolto nell’incidente era dotato, al momento dell’evento indagato dall’ANSV, di una struttura organizzativa amatoriale costituita dalle seguenti componenti, di cui si indicano le competenze di maggior interesse.

- Un *Team Manager*, con funzioni di coordinamento generale di tutte le attività delle varie *Sezioni*.
- Una *Sezione operazioni*, con compiti di pianificazione e di organizzazione delle attività del Team, nonché di verifica che lo stesso Team operi in accordo alle normative nazionali ed internazionali che regolano l’attività di volo acrobatico in manifestazioni aeree, mantenendole aggiornate e a disposizione di tutti i piloti.
- Una *Sezione addestramento*, che ha compiti di pianificazione e di monitoraggio dell’attività di volo, provvedendo in particolare a definire, in stretto contatto con il capofормazione, i pro-



grammi di addestramento relativi all'inserimento di nuovi piloti o necessari alla qualificazione per specifici ruoli all'interno della formazione. A tale *Sezione* è inoltre affidato il compito di elaborare gli standard delle operazioni di volo normali e di emergenza.

- Una *Sezione tecnica*, cui è affidato il compito di coordinare affinché i velivoli siano sempre al massimo livello di efficienza.
- Una *Sezione P.R.*, che cura l'immagine e le relazioni esterne del Team.
- Una *Segreteria*, con compiti di espletamento delle pratiche burocratiche.

I vari ruoli all'interno dell'organizzazione risultano curati per lo più dagli stessi membri del Team, che prestano la propria attività compatibilmente con le rispettive situazioni lavorative e familiari.

Tutti i piloti del Team acrobatico, come previsto dall'Operations Manual utilizzato alla data dell'incidente, dovevano provenire dalla pattuglia acrobatica nazionale "Frecce Tricolori".

Nel 2008 il Team acrobatico in questione utilizzava, come linea guida, un manuale denominato "Operations Manual", contenente delle sommarie informazioni relative all'organizzazione. Nel 2009 è stato adottato un manuale più completo, denominato "Operations and Training Manual", che nel capitolo relativo alle SOP (Standard Operating Procedures) contiene puntuali informazioni anche in ordine alle manovre previste nel corso di una manifestazione aerea. Il Team acrobatico si è anche dotato di un "Manuale di supporto", che rappresenta una guida per il personale preposto all'organizzazione di una manifestazione aerea, così da facilitare le operazioni di coordinamento.

L'attività di addestramento acrobatico programmata sull'aeroporto di Thiene dal 18 al 20 novembre 2008 perseguiva, in ordine di priorità, i seguenti obiettivi:

- svolgere attività di volo per il mantenimento della validità dell'abilitazione SEP e per la condotta del volo acrobatico in formazione nel primo ruolo;
- ripassare per tutti l'addestramento nel secondo ruolo in formazione e completarlo per quei piloti che non lo avessero ancora fatto;
- discutere le proposte di modifica da apportare al programma di esibizione per l'anno 2009, provando quelle ritenute fattibili e convenienti;
- impostare la manualistica operativa ed addestrativa e la modulistica da utilizzare a livello statistico.

## 1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

### 1.18.1. Normativa relativa all'esercizio dell'attività acrobatica

Nell'ambito dell'inchiesta tecnica è stata condotta anche una estesa ricognizione finalizzata ad individuare le disposizioni vigenti più significative, a livello internazionale e nazionale, relative all'esercizio dell'attività acrobatica, al fine di verificarne l'applicazione nel contesto operativo in cui è avvenuto l'evento.

In alcuni casi, in presenza di dubbi di carattere interpretativo delle disposizioni individuate, sono stati chiesti all'ENAC (Ente nazionale per l'aviazione civile) specifici chiarimenti.

Specifici chiarimenti sono stati chiesti anche al locale gestore aeroportuale su previsioni contrattuali relative all'esercizio dell'attività in questione sull'aeroporto di Thiene da parte del Team che utilizzava l'aeromobile coinvolto nell'incidente.

Prima di passare all'esame delle fonti normative individuate e delle relative disposizioni di interesse nel caso di specie, pare opportuno richiamare, in un contesto sistemico, gli articoli 887 (*Direzione nautica, rappresentanza e poteri legali*) e 889 (*Doveri del comandante prima della partenza*) del codice della navigazione.

In particolare, gli articoli testé richiamati prevedono quanto segue:

- art. 887 «Al comandante dell'aeromobile, in modo esclusivo, spetta la direzione della manovra e della navigazione. [omissis]»;
- art. 889 «Prima della partenza, il comandante deve di persona accertarsi che l'aeromobile sia idoneo al viaggio da intraprendere, convenientemente attrezzato ed equipaggiato. Deve altresì accertarsi che il carico sia ben disposto e centrato, e che le condizioni atmosferiche consentano una sicura navigazione.».

Per quanto riguarda la normativa relativa al volo acrobatico, vanno richiamate, in particolare, le seguenti fonti normative:

- Annesso 2 (Regole dell'aria) alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale;
- Regolamento ENAC "Regole dell'aria";
- Circolare ENAC OPV-19 del 10.1.2006, avente ad oggetto "Manifestazioni aeree" (limitatamente al fatto che nell'ambito delle manifestazioni aeree è abituale l'effettuazione di attività acrobatica da parte di aeromobili);
- AIP (Aeronautical Information Publication) Italia, parte ENR, paragrafo 5.5.2 (attività di volo acrobatico).

Con specifico riferimento all'incidente in questione, l'ANSV, nell'ambito della ricognizione condotta, ha inoltre individuato la presenza di disposizioni in materia di volo acrobatico anche nelle seguenti fonti:

- contratto di locazione di immobile ad uso commerciale (aviorimessa nella quale sono parcheggiati gli aeromobili del Team acrobatico che utilizzava l'I-ISAM) tra la Aeroporto di Thiene srl e la Orus Center Line srl in data 30 ottobre 2001;
- ordinanza del Comune di Thiene, disciplinante l'attività di volo sull'aeroporto "A. Ferrarin" di Thiene, prot. n. 13800 del 19.5.2008.

Di seguito vengono richiamate le disposizioni di interesse contenute nelle citate fonti normative.

*a) Annesso 2 (Regole dell'aria) alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale.*

Definizione: «*Acrobatic flight*. Manoeuvres intentionally performed by an aircraft involving an abrupt change in its attitude, an abnormal attitude, or an abnormal variation in speed.».

Previsione 3.1.7 (Acrobatic flight): «No aircraft shall be flown acrobatically except under conditions prescribed by the appropriate authority and as indicated by relevant information, advice and/or clearance from the appropriate air traffic services unit.».

*b) Regolamento ENAC "Regole dell'aria".*

Definizione: «*Volo acrobatico. (Acrobatic flight)* Volo nel corso del quale un aeromobile effettua intenzionalmente manovre che comportano un cambiamento brusco di assetto, un assetto inusuale o una variazione inusuale della velocità.».

Previsione 3.1.7 (Volo acrobatico): «Le manovre acrobatiche possono essere effettuate solo in conformità alle disposizioni ENAC ed in conformità a quanto reso noto con le pertinenti informazioni aeronautiche. Tale attività, quando prescritto, è oggetto di autorizzazione da parte dei competenti enti ATS. La documentazione che determina l'eventuale diniego dell'autorizzazione è conservata per tre mesi e viene mostrata a richiesta.».

*c) Circolare ENAC OPV-19 avente ad oggetto "Manifestazioni aeree".*

La circolare in questione (che in questa sede è stata presa in considerazione esclusivamente per il fatto che nell'ambito delle manifestazioni aeree è abituale l'effettuazione di attività acrobatica da parte di aeromobili) precisa, nella *Premessa*, che le manifestazioni aeree necessitano di un nulla osta da parte dell'ENAC relativo agli aspetti di compatibilità con le altre attività aeronautiche e di traffico aereo.

Sempre nella *Premessa*, essa richiama le disposizioni che regolano lo svolgimento delle manifestazioni aeree, contenute nell'art. 2 della legge 29 maggio 1954, n. 340, che attribuisce all'Aero Club d'Italia funzioni di controllo sulla organizzazione e sullo svolgimento delle manifestazioni stesse (in materia, l'Aero Club d'Italia ha emanato un documento definito "Guida per la pianificazione, la programmazione, l'organizzazione, l'esecuzione ed il controllo di Manifestazioni Aeree").

In particolare, lo scopo della circolare in esame è di definire le procedure per ottenere il nulla osta da parte dell'ENAC nell'ambito delle disposizioni più generali stabilite per la realizzazione di una manifestazione aerea, definendone le condizioni operative applicabili. La stessa circolare precisa che essa si applica alle «Manifestazioni Aeree». Nell'*Appendice* a tale circolare vengono tra l'altro indicate le distanze minime di separazione dal pubblico e le quote di sorvolo per i passaggi in volo livellato e le altre evoluzioni.

*d) AIP Italia, parte ENR.*

Paragrafo 5.5.2 (attività di volo acrobatico): «*Generalità*. Attività di volo acrobatico può essere effettuata dagli utenti autorizzati, nelle zone, i cui limiti e gli orari di utilizzazione sono indicati in ENR 5.5.2-3 e seguenti».

Con riferimento a quest'ultimo inciso va ricordato quanto già detto al precedente paragrafo 1.10. Nelle vicinanze dell'aeroporto di Thiene, come riportato appunto in AIP Italia (ENR 5.5.2-19, datata 11.9.2008), è stata istituita una zona acrobatica con i seguenti limiti.

- Laterali: 454150N 0112945E – 454150N 0113145E – 453950N 0113145E – 453950N 0112945E – 454150N 0112945E (N Vicenza);

- Verticali: da 2000 piedi AMSL (Above Mean Sea Level) a 5000 piedi AMSL.

Nelle note è precisato, tra l'altro, che l'attività acrobatica nella zona in questione è consentita solo se l'aeroporto di Thiene non sia interessato da alcuna attività di volo.

Tale zona, sostanzialmente, si presenta come un cubo d'aria che si sviluppa verticalmente a partire da 2000 piedi AMSL nelle immediate vicinanze dell'aeroporto di Thiene, ad est di quest'ultimo.

*e) Contratto di locazione di immobile ad uso commerciale tra la Aeroporto di Thiene srl e la Orus Center Line srl in data 30 ottobre 2001.*

Una clausola del contratto in esame, all'art. 5 dello stesso, prevede quanto segue: «Al conduttore [Orus Center Line srl] si fa altresì espresso e tassativo divieto di svolgere qualsiasi attività acrobatica nella zona aerea soprastante l'intero Comune di Thiene, salvo diversa e specifica autorizzazione scritta rilasciata dal locatore [Aeroporto di Thiene srl], previo consenso del

Comune di Thiene, per eventi speciali riguardanti manifestazioni sull'Aeroporto di Thiene. L'attività aerea consentita si intende quindi limitata esclusivamente ai decolli ed atterraggi sull'aeroporto di Thiene, da e per destinazioni fuori della zona aerea soprastante il Comune di Thiene, ed agli eventuali voli officina sull'ATZ di Thiene.».

*f) Ordinanza del Comune di Thiene, disciplinante l'attività di volo sull'aeroporto "A.Ferrarin" di Thiene, prot. n. 13800 del 19.5.2008.*

L'ordinanza in esame prevede, all'art. 4, quanto segue: «L'attività di volo acrobatico locale (sopra il cielo campo) è consentita esclusivamente nelle seguenti fasce orarie: periodo invernale (dal 10 settembre al 15 giugno): dalle ore 9.30 alle ore 12.30 e dalle ore 15.00 alle 19.00; periodo estivo (dal 16 giugno al 31 agosto): dalle ore 9.30 alle 12.30 e dalle ore 16.00 alle 19.00. In entrambi i casi, la durata dei voli acrobatici non dovrà superare i 20 minuti massimi, previo possesso di apposita autorizzazione ministeriale e della eventuale pubblicazione nei prescritti fogli aeronautici. L'attività di volo acrobatico deve essere esercitata nel rispetto di tutte le prescrizioni eventualmente poste dall'Ente gestore dell'Aeroporto di Thiene s.r.l.».

Dopo aver esaminato la normativa sopra richiamata, l'ANSV, sussistendo alcuni dubbi interpretativi, formulava all'ENAC-Direzione Centrale Regolazione Spazio Aereo i seguenti quesiti:

- se, alla luce della vigente normativa, sia consentito, al di fuori di una manifestazione aerea, svolgere attività di volo acrobatico con aeromobili privati in zone diverse da quelle espressamente adibite a tale tipo di attività e riportate in AIP Italia;
- con riferimento al Regolamento ENAC "Regole dell'aria" (3.1.7 Volo acrobatico), quali siano le «disposizioni ENAC» cui si fa riferimento;
- con riferimento al Regolamento ENAC "Regole dell'aria" (3.1.7 Volo acrobatico), quali siano, con riferimento all'inciso «quando prescritto», le ipotesi in cui sia necessaria l'autorizzazione da parte dei competenti enti ATS (la cui documentazione, in caso di diniego, deve essere conservata agli atti);
- con riferimento all'AIP Italia ENR 5.5.2 (Attività di volo acrobatico), cosa si debba intendere con la dizione «utenti autorizzati».

L'ENAC-Direzione Centrale Regolazione Spazio Aereo forniva le seguenti risposte.

- a) «[omissis] il paragrafo 3.1.7 delle "Regole dell'aria" fa esplicito riferimento alle informazioni aeronautiche pubblicate. In particolare l'AIP-Italia ENR 5.5.2 indica che l'attività di volo può essere effettuata nelle zone pubblicate in ENR 5.5.2-3. Comunque, in coerenza con 3.1.7 l'ENAC può autorizzare l'effettuazione in aree, diverse da quelle pubblicate in AIP, le quali

- di volta in volta sono oggetto di NOTAM [NOTice To Air Men].».
- b) «Il paragrafo 3.1.7 esplicita la possibilità che l'ENAC possa emettere disposizioni specifiche per l'effettuazione dell'attività acrobatica. Riguardo tali disposizioni si citano ad esempio quelle relative alle manifestazioni aeree, all'istituzione di nuove zone acrobatiche o alle regole per l'utilizzo delle singole zone o loro modificazioni.».
  - c) «Nel citato paragrafo l'inciso “quando prescritto”, riferito all'ottenimento dell'autorizzazione del competente ente ATS è relativo all'applicazione delle regole generali derivanti dalla classe di spazio aereo applicabile nonché alle eventuali prescrizioni a riguardo esplicitate in AIP o nei NOTAM.».
  - d) «La dizione “utenti autorizzati” è riferita all'applicazione delle regole riguardanti l'aeromobile, le operazioni e gli equipaggi, all'ottenimento delle autorizzazioni eventualmente previste in AIP o nei NOTAM per l'utilizzo della specifica zona acrobatica, nonché all'autorizzazione dell'ente ATS di cui al punto precedente.».

Sulla base della suddetta risposta fornita dall'ENAC-Direzione Centrale Regolazione Spazio Aereo, in particolare della risposta fornita alla lettera *a* (cioè che l'ENAC può autorizzare l'effettuazione in aree diverse da quelle pubblicate in AIP, le quali di volta in volta sono oggetto di NOTAM), l'ANSV chiedeva all'ENAC-Direzione aeroportuale Verona di conoscere se esistesse, al momento dell'incidente, una autorizzazione rilasciata da quest'ultima o da altra struttura dell'ENAC per l'effettuazione di attività di volo acrobatico sull'aeroporto di Thiene, all'interno della relativa ATZ (Aerodrome Traffic Zone), fuori quindi dalla zona acrobatica pubblicata in AIP Italia, parte ENR; nel caso di risposta affermativa, si chiedeva altresì di conoscere se fosse stato emanato di conseguenza uno specifico NOTAM.

A tale richiesta, l'ENAC-Direzione aeroportuale Verona rispondeva come segue: «[omissis] a questa Direzione non risulta emesso alcun Notam relativo all'effettuazione di attività di sorvolo acrobatico sull'aeroporto di Thiene.».

Sussistendo dei dubbi di carattere interpretativo anche in ordine alle disposizioni contenute rispettivamente nel contratto di locazione di immobile ad uso commerciale tra la Aeroporto di Thiene srl e la Orus Center Line srl e nella citata ordinanza del Comune di Thiene, l'ANSV formulava all'Aeroporto di Thiene srl i seguenti quesiti:

- se la previsione contrattuale di cui all'art. 5 del contratto di locazione dovesse considerarsi superata alla luce di quanto previsto dalla ordinanza n. 13800 del 19.5.2008, oppure se la pre-

visione contrattuale in questione dovesse ritenersi ancora vigente alla luce del richiamo contenuto nella ordinanza n. 13800 del 19.5.2008, laddove si dice che l'attività acrobatica debba comunque essere esercitata nel rispetto delle prescrizioni eventualmente poste dalla Società di gestione aeroportuale;

- se - nel caso in cui la previsione contrattuale di cui al citato art. 5 dovesse considerarsi ancora in vigore, in quanto non superata dalla ordinanza n. 13800 del 19.5.2008 - il volo conclusosi con l'incidente in oggetto dovesse essere oggetto o meno di specifica autorizzazione scritta rilasciata dalla Società di gestione aeroportuale, previo consenso del Comune di Thiene;
- se la precisazione «(sopra il cielo campo)» contenuta nella ordinanza n. 13800 del 19.5.2008 consentisse di effettuare attività acrobatica sul cielo campo a qualsiasi quota o soltanto nell'ambito della zona acrobatica indicata in AIP Italia, parte ENR, che va da 2000 piedi AMSL a 5000 piedi AMSL.

L'Aeroporto di Thiene srl forniva le seguenti risposte:

- «[omissis] quanto riportato sul contratto stipulato tra la Orus Center Line srl e lo scrivente, ovvero nello specifico l'art. 5, esso è da considerarsi totalmente superato alla luce di quanto previsto dall'ordinanza n. 13800 del 19.5.2008. Questa ordinanza ha sostituito le precedenti che già regolamentavano l'attività acrobatica a Thiene dopo un periodo di divieto durante il quale era stato redatto il contratto in oggetto. Il divieto era stato superato con l'istituzione della "Zona Acrobatica" come da AIP ENR 5.5.2-19.»;
- «La precisazione "sopra il cielo campo" era intesa a ricordare che tale ordinanza era stata emanata dall'Amministrazione Comunale sul territorio ove ha giurisdizione, quindi sul territorio comunale di Thiene quale vincolo degli operatori aerei basati a Thiene.»;
- «L'attività acrobatica di voli singoli o in pattuglia era ed è svolta in coordinamento con l'Ente Gestore. Nel caso di voli in pattuglia l'attività addestrativa era svolta in accordo e secondo i limiti minimi richiamati dalla Circolare ENAC OPV-19 e dalla "Guida per la pianificazione, la programmazione, l'organizzazione, l'esecuzione ed il controllo di Manifestazioni Aeree" pubblicata da Aero Club d'Italia.».

### **1.18.2. Vita a fatica e ispezioni periodiche**

L'ANSV, nell'ambito dell'inchiesta tecnica, ha acquisito, ancorché riferito ad una diversa versione del F.260 (la C e non la D) uno studio predisposto in data 24.3.1989 dalla SIAI Marchetti (oggi confluita in Alenia Aermacchi), dal titolo "SF260C Acrobatico - Valutazione vita a fatica - Ispezioni strutturali", relazione n. SF260C-2950.

Tale studio - che l'ANSV ha acquisito per valutarne l'eventuale rilevanza ai fini dell'evento indagato, nel caso in cui durante l'inchiesta fossero emerse problematiche di affaticamento strutturale a carico di parti a rilevanza strutturale, come gli attacchi alari, le giunzioni di parti mobili ed il longherone centrale (con conseguente *in-flight separation* delle stesse) - si proponeva di «presentare una valutazione di vita a fatica dell'SF260C in utilizzo strettamente acrobatico e definire quindi le modalità di ispezione relative a questo tipo d'impiego.». Lo studio in questione, al paragrafo 3 “Valutazione vita a fatica”, nel rappresentare come l'impiego del velivolo citato (F.260C) nello spettro di una pattuglia acrobatica assimilabile a quella coinvolta nell'evento ne riduca la vita di circa 6,5 volte rispetto all'impiego nello spettro dell'addestramento militare, conclude dicendo quanto segue: «sulla base delle ore di volo raggiunte dagli addestratori militari (oltre 6000 FH), si ritiene che la vita a fatica dell'ala dell'SF260C in impiego strettamente acrobatico si riduca a 900 FH.».

Al riguardo va detto che dal punto di vista certificativo il Type Certificate Data Sheet del F.260D (Utility & Acrobatic Category) è lo stesso della versione C, eccetto per i longheroni alari che nella versione D sono stati rinforzati. Tale circostanza trova riscontro nell'aumento della velocità di manovra da 187 a 200 mph a parità di  $V_{NE}$  e  $V_{NO}$ .

Nell'ambito dell'inchiesta tecnica ci si è posti anche l'interrogativo se per un velivolo che effettui abitualmente ed in maniera ricorrente attività acrobatica, come nel caso del F.260D in questione, siano previsti a livello manutentivo dei controlli specifici. In merito è emerso che la documentazione ufficiale applicabile è rappresentata dal “Siai Marchetti PI Periodic Inspection List 1U-F260/B/C/D-6 Rev. 1” (approvazione RAI n. 251.669/T del 7.2.1989), che è valida per tutti i modelli alla quale si applica, per le categorie utility e acrobatica e per ogni tipo di certificato di navigabilità a fronte del quale il velivolo stesso operi.

### **1.18.3. Testimonianze**

All'incidente hanno assistito alcuni testimoni con specifica esperienza nel volo acrobatico. In particolare, ai fini della ricostruzione della manovra effettuata dal pilota dell'I-ISAM, sono state utili tre testimonianze, che si riportano di seguito.

*a) Pilota appartenente al Team acrobatico, già in forza alle “Frecce Tricolori”, che al momento dell'incidente si trovava in “biga”.*



«Il Com.te [omissis] iniziava, in corrispondenza dell'abitato di Rozzampia (VI), la manovra, imprimendo al velivolo un vettore verso l'alto ed iniziando la rotazione verso sinistra. Notavo quindi che la rotazione non veniva interrotta dopo 270° ma bensì il velivolo continuava a ruotare per altri 270°. Al termine della prima rotazione completa riconoscevo uno scadimento del muso del velivolo sotto l'orizzonte. Durante la seconda parte della rotazione notavo anche uno sbottamento del muso, facendo acquisire al velivolo, pochi istanti prima dell'impatto, un assetto eccessivamente picchiato (80/90° down) e roll di 180°.».

«Prima dell'esecuzione il [omissis] mi chiedeva quale fosse la velocità con cui io effettuavo la stessa manovra ed io gli rispondevo non al di sotto dei 150 nodi.».

«Pochi istanti prima di perderlo di vista, il velivolo assumeva un'assetto di 80/90° a muso basso e 180° di roll con un vettore velocità allineato con l'asse di imbardata proiettando il velivolo nella mia direzione con la parte inferiore della fusoliera totalmente in vista.».

Il testimone in questione ha anche riferito all'ANSV quanto segue:

- il pilota dell'I-ISAM, prima di iniziare la "John Derry", aveva chiesto per radio da quale posizione (con riferimento ad un punto al suolo) iniziare la manovra e di avergli risposto «Prima delle case», con riferimento alla linea delle case ubicate ad est prima del perimetro aeroportuale, contro le quali è poi avvenuto l'impatto; il pilota avrebbe iniziato la manovra in questione prima del suddetto punto (circa 500-600 metri prima), in prossimità del bordo orientale della frazione di Rozzampia;
- l'inizio della manovra in questione sarebbe avvenuto ad una quota stimata intorno ai 500 piedi;
- al termine della prima fase della manovra in questione l'aeromobile si presentava con il muso sotto l'orizzonte; in tale assetto veniva quindi osservato da terra un brusco movimento dell'aeromobile;
- di aver avvertito prima del volo il pilota dell'I-ISAM di controllare che l'estintore in cabina di pilotaggio fosse ben agganciato, perché recentemente aveva avuto qualche problema legato allo sgancio imprevisto dell'equipaggiamento in questione.

*b) Pilota, già in forza alle "Frece Tricolori", che collaborava saltuariamente con il Team acrobatico, presente sull'area dove era ubicata la "biga" al momento dell'incidente.*

«[il pilota dell'I-ISAM] domandava via radio al collega a terra, che si chiama [omissis], che si trovava vicino a me, "A che velocità fai la manovra denominata John Derry?". Il comandante [omissis] gli ha risposto "Non meno di 150 nodi". [omissis] Nel caso in esame ho visto il veli-

volo condotto dal pilota [omissis] che alzava leggermente il muso, cominciava la rotazione, mi pare a sinistra, e non si fermava dopo i 270°, ma continuava la rotazione per circa 2 giri e mezzo abbassando notevolmente il muso del velivolo e scompariva alla mia vista [omissis].».

*c) Pilota acrobatico, istruttore di acrobazia, direttore di una scuola di pilotaggio, presente sul parcheggio aeromobili dell'aeroporto di Thiene al momento dell'incidente.*

«l'aeromobile proveniva da est verso ovest, con prua 270°, quota stimata di circa 100/150 piedi dal suolo. Conosco la velocità, in quanto da me udita durante una comunicazione radio, di circa 150 nodi. Ad un certo punto l'aereo ha sollevato il muso di circa 5° sull'orizzonte ed ha iniziato una manovra di tipo *tonneau* normale più un quarto di giro verso destra (quindi con uscita a nord). A questo punto, a mio giudizio, il pilota si è accorto della eccessiva perdita di quota, intervenendo con eccessiva pressione sulla barra dell'aereo, causando uno stallo accelerato [omissis].».

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

Non pertinente.

## CAPITOLO II

### ANALISI

## 2. GENERALITÀ

L'analisi delle evidenze acquisite si è articolata sui seguenti fattori, al fine di individuare le possibili cause all'origine dell'incidente in esame: fattore tecnico, fattore ambientale, fattore umano e fattore organizzativo.

### 2.1. FATTORE TECNICO

Sulla base delle analisi effettuate a carico del motore e degli accertamenti condotti sul relitto, si può ragionevolmente ritenere che l'aeromobile, nel suo complesso, fosse efficiente al momento dell'incidente.

In particolare, per quanto concerne l'efficienza dell'apparato propulsivo, non sussistono infatti dubbi in merito alla corretta erogazione di potenza da parte dello stesso.

Per quanto concerne invece le superfici mobili e la catena dei comandi di volo - ancorché lo stato del relitto non abbia consentito di verificare la manovrabilità delle superfici mobili a partire dalla cabina di pilotaggio - esse, nei limiti di quanto verificabile, sono risultate esenti da problemi che potessero essere associati alla dinamica dell'evento.

L'inchiesta ha escluso l'*in-flight separation* di parti a rilevanza strutturale del velivolo.

Conseguentemente (tenuto anche conto che il modello D del F.260 presenta i longheroni alari rinforzati rispetto alla versione C), si ritiene che ai fini dell'accertamento delle cause dell'incidente dell'I-ISAM non assuma rilevanza il citato studio predisposto in data 24.3.1989 dalla SIAI Marchetti dal titolo "SF260C Acrobatico - Valutazione vita a fatica - Ispezioni strutturali", relazione n. SF260C-2950.

Va comunque detto che lo stato del relitto presentava rotture e deformazioni permanenti, indotte dall'impatto, tali da non consentire materialmente l'esclusione, con assoluta certezza, di eventuali deformazioni che possano aver deteriorato l'aerodinamica dell'aeromobile, prodottesi, ad esempio, in occasione di voli precedenti. Tale circostanza pare però inverosimile, tenendo anche

conto del fatto che lo stesso I-ISAM aveva appena concluso un volo acrobatico con un altro pilota del Team a bordo, senza che quest'ultimo avesse riscontrato anomalie nel comportamento del velivolo.

Lo stato del relitto, in conseguenza anche dell'incendio sviluppatosi subito dopo l'impatto, ha precluso all'ANSV ogni ragionevole possibilità di effettuare con successo un meticoloso accertamento teso ad individuare quali oggetti fossero presenti a bordo del velivolo (in dotazione a quest'ultimo o portati dal pilota), per valutare una eventuale ipotesi di blocco dei comandi conseguente ad un corpo estraneo in cabina di pilotaggio. Va infatti ricordato, al riguardo, che uno dei testimoni sentiti dall'ANSV ha dichiarato di aver richiamato prima del volo l'attenzione del pilota dell'I-ISAM sulla necessità di controllare che l'estintore presente in cabina di pilotaggio fosse ben agganciato, in quanto nel recente passato si era verificato lo sgancio imprevisto di tale equipaggiamento. Non è dato però sapere se il pilota dell'I-ISAM abbia effettuato il controllo suggerito.

Resta il fatto che l'estintore non è stato trovato, per cui ogni congettura in merito diventa difficile. In ogni caso, l'ANSV ha ritenuto opportuno effettuare una indagine ricognitoria presso il costruttore dell'aeromobile in questione e presso l'Aeronautica militare italiana al fine di verificare l'esistenza di una casistica relativa ad ipotesi di blocco dei comandi conseguenti ad un corpo estraneo in cabina di pilotaggio. Dall'indagine ricognitoria, non limitata unicamente alla flotta F.260, è emerso soltanto un caso di un certo interesse, che peraltro ha interessato proprio un F.260, ma della versione EA: nel caso in questione, durante una rimessa da una vite, c'è stata una interferenza tra lo stivaletto da volo destro del pilota e la parete terminale del rivestimento plastico interno del velivolo, che causava, conseguentemente, una interferenza con il pedale destro, non consentendo l'immediata centralizzazione della pedaliera. Al riguardo, è comunque emerso che il PN della parte (carenatura) con la quale è avvenuta l'interferenza sul citato F.260EA è diverso da quello della carenatura installata nella stessa posizione sul F.260D. In particolare, a seguito di un confronto fisico tra le due parti è stato possibile verificare che la carenatura P/N SF260-00-126-32 installata sulla versione D è differente da quella P/N SF260-00-126-04 installata sulla versione EA, specificamente nella zona in cui si è verificata l'interferenza su quest'ultimo modello. Conseguentemente, l'evento citato non può costituire un precedente utile nel caso di specie.

Sono stati invece numerosi i casi in cui sono stati rinvenuti e rimossi, in occasione dei controlli pre-volo, oggetti estranei all'interno degli abitacoli.

## **2.2. FATTORE AMBIENTALE**

Le condizioni meteorologiche durante il volo conclusosi con l'incidente erano sostanzialmente buone.

Si può pertanto escludere che le condizioni meteorologiche abbiano costituito un elemento di criticità nella dinamica dell'evento.

## **2.3. FATTORE UMANO**

Le informazioni acquisite nel corso dell'investigazione hanno consentito di ricostruire un quadro generale dell'esperienza di volo del pilota.

In termini assoluti egli aveva certamente una notevole esperienza, maturata dapprima come pilota militare e poi come pilota dell'aviazione commerciale; in particolare, come pilota militare aveva acquisito, in passato, una specifica e decisamente qualificata esperienza nel settore acrobatico pilotando velivoli a getto nella pattuglia acrobatica nazionale "Frecce Tricolori".

Ciò premesso, nello specifico dell'evento in esame, il fatto che il pilota dell'I-ISAM, prima di iniziare la manovra denominata "John Derry", abbia chiesto al suo collega in "biga" l'indicazione della velocità di ingresso della suddetta manovra parrebbe far trapelare una non completa padronanza del velivolo in questione, quanto meno relativamente alla conoscenza dei parametri applicabili nell'esecuzione di determinate manovre, ancorché la manovra in questione fosse già stata eseguita, saltuariamente, in passato, dal medesimo pilota.

La pregressa e consolidata esperienza acrobatica su velivolo a getto acquisita dal pilota deceduto - considerata l'esuberanza di un motore a getto rispetto a quella di un motore a pistoncini, nonché la diversità intrinseca nel comportamento aerodinamico dell'aeromobile a causa del flusso d'aria sviluppato dall'elica verso i piani di coda - potrebbe aver contribuito all'accadimento dell'incidente, facendo sottostimare allo stesso pilota le peculiarità che una manovra acrobatica come la "John Derry" può nascondere quando eseguita con un velivolo monomotore ad elica.

Come le stesse prove in volo hanno dimostrato, il velivolo F.260 ha la naturale tendenza ad assumere un assetto appruato ed a perdere quota già nel corso della prima fase della "John Derry", per compensare il quale occorre eseguire l'ingresso in assetto leggermente cabrato. Tale perdita di quota, qualora si fosse verificata nel corso di una manovra eseguita a o al di sotto di 500 piedi AGL, come parrebbe evincersi nel caso in questione sulla base delle testimonianze assunte, potrebbe aver di per sé costituito un elemento rispetto al quale le reazioni del pilota potrebbero non essere state del tutto congrue.

In effetti, la seconda e veloce parte della rotazione osservata da terra da parte di numerosi testimoni parrebbe coerente con quanto verificato nel corso delle citate prove in volo, dove il mantenimento della pedaliera sinistra, eventualmente accompagnato da un prematuro movimento della barra a cabrare, produce una condizione di stallo della semiala, che si abbassa e determina un violento ingresso in autorotazione, dal quale difficilmente il pilota sarebbe potuto uscire considerando la bassa quota alla quale si sarebbe trovato. Il rilevamento sul relitto della pedaliera a destra sembrerebbe fra l'altro compatibile con un tentativo estremo di uscire proprio da tale condizione, tramite l'applicazione di piede opposto alla direzione di rollio.

Nell'ambito delle componenti ascrivibili al fattore umano, va inoltre contemplata la eventualità, ancorché poco probabile, che il tettuccio del velivolo, la cui maniglia di blocco è stata rinvenuta in posizione non bloccata, possa essersi aperto, sia pure non completamente, proprio durante l'esecuzione della "John Derry", provocando così un elemento di inatteso disturbo (e quindi di distrazione) per il pilota in una delicata fase della manovra. Al riguardo, c'è da sottolineare che tra i controlli da effettuare prima dell'allineamento in pista con l'F.260 è prevista la verifica, da parte del pilota, che il tettuccio del velivolo sia «chiuso e bloccato».

In alternativa, l'evidenza della suddetta maniglia in posizione non bloccata potrebbe far ipotizzare un tentativo estremo del pilota di abbandono in volo del velivolo prima dell'impatto, ancorché con scarse probabilità di sopravvivenza vista la limitata distanza da terra.

## **2.4. FATTORE ORGANIZZATIVO**

Per quanto concerne l'esame del fattore organizzativo, l'attenzione dell'ANSV si è focalizzata sulla normativa relativa all'esercizio dell'attività acrobatica.

Preliminarmente va ricordato che l'incidente in cui è rimasto coinvolto l'aeromobile I-ISAM è occorso durante un volo acrobatico di allenamento, inserito nel contesto dell'attività di addestramento acrobatico programmata sull'aeroporto di Thiene dal 18 al 20 novembre 2008 dal Team acrobatico di riferimento. L'incidente, quindi, non è occorso in occasione di una manifestazione aerea. Conseguentemente, al caso di specie non era applicabile la normativa relativa alle manifestazioni aeree, ancorché le evoluzioni effettuate dal Team acrobatico in questione e dal pilota perito nell'incidente fossero sostanzialmente le stesse che sarebbero state effettuate durante le manifestazioni aeree programmate nella stagione 2009.

Ne consegue che la normativa di riferimento, da tenere in considerazione relativamente al volo conclusosi con l'incidente, era quella costituita, in particolare, dal Regolamento ENAC "Regole dell'aria" (previsione 3.1.7), integrata dalle previsioni contenute nell'AIP Italia, parte ENR. In particolare, il suddetto Regolamento ENAC prevede che le manovre acrobatiche possano essere effettuate solo in conformità alle disposizioni emanate dallo stesso ENAC ed in conformità a quanto reso noto con le pertinenti informazioni aeronautiche, le quali, *in primis*, sono rintracciabili proprio nell'AIP Italia.

Quest'ultimo, nella parte ENR, al paragrafo 5.5.2, prevede che l'attività di volo acrobatico possa essere effettuata dagli utenti autorizzati nelle zone espressamente indicate in ENR 5.5.2-3 e seguenti. E' tuttavia possibile, alla luce di quanto previsto dalla citata previsione 3.1.7 del Regolamento ENAC "Regole dell'aria", che lo stesso ENAC possa autorizzare l'effettuazione di attività acrobatica in aree diverse da quelle espressamente pubblicate nell'AIP Italia, parte ENR. In tal senso si pongono anche i chiarimenti interpretativi forniti all'ANSV dall'ENAC-Direzione Centrale Regolazione Spazio Aereo, laddove si dice che in coerenza con 3.1.7 l'ENAC possa autorizzare «l'effettuazione [di attività acrobatica] in aree, diverse da quelle pubblicate in AIP, le quali di volta in volta sono oggetto di NOTAM.».

Alle disposizioni testé richiamate fa sostanzialmente implicito rinvio anche la ordinanza prot. n. 13800 del 19.5.2008 del Comune di Thiene disciplinante l'attività di volo sull'aeroporto di Thiene, laddove l'amministrazione comunale, in quanto proprietaria dell'aeroporto, stabilisce che l'attività di volo acrobatico sia esercitata sullo stesso previo possesso di apposita autorizzazione ministeriale e della eventuale pubblicazione nei prescritti fogli aeronautici, nonché nel rispetto delle prescrizioni eventualmente poste dal gestore aeroportuale (Aeroporto di Thiene srl).

Poiché il volo acrobatico conclusosi con l'incidente non si era sviluppato all'interno del cubo acrobatico esistente sopra l'aeroporto di Thiene (area acrobatica espressamente prevista in AIP Italia, ENR 5.5.2-19, con limite inferiore a 2000 piedi AMSL), bensì in un'area diversa e cioè all'interno dell'ATZ di Thiene e più precisamente nelle immediate vicinanze della pista di volo ad una quota presumibilmente dai 500 piedi in giù, il medesimo volo (come pure quelli effettuati nella stessa giornata dal Team acrobatico in questione) avrebbe richiesto - almeno così parrebbe dall'esame della normativa citata e dalle risposte fornite all'ANSV dall'ENAC - il rilascio di una specifica autorizzazione da parte dell'ENAC stesso (sulla base della previsione 3.1.7 del Regolamento ENAC "Regole dell'aria"), con contestuale informativa pubblicata in uno specifico NOTAM.

Al riguardo, le ricerche condotte dall'ANSV nell'ambito dell'inchiesta tecnica non hanno consentito di individuare alcuna specifica autorizzazione per l'effettuazione di attività di sorvolo acrobatico dell'aeroporto di Thiene. L'inesistenza di una espressa autorizzazione parrebbe dedursi anche dalla risposta fornita dall'ENAC-Direzione aeroportuale Verona al quesito posto dall'ANSV, laddove tale Direzione, ancorché senza precisare espressamente se fosse stata o meno rilasciata una autorizzazione per l'effettuazione di attività di volo acrobatico sull'aeroporto di Thiene, dichiara che «non risulta emesso alcun NOTAM relativo all'effettuazione di attività di sorvolo acrobatico sull'aeroporto di Thiene.».

Né la carenza autorizzativa testé rappresentata parrebbe peraltro sanata dal fatto che l'attività acrobatica all'interno dell'ATZ di Thiene e più precisamente direttamente sull'aeroporto fosse svolta comunque in coordinamento con il locale ente gestore (Aeroporto di Thiene srl), così come rappresentato da quest'ultimo nei chiarimenti forniti all'ANSV, in quanto l'esistenza di un coordinamento non si identifica necessariamente con l'esistenza di una autorizzazione il cui rilascio è di competenza di una pubblica autorità.

## **2.5. DINAMICA DELL'INCIDENTE**

Tutti gli elementi acquisiti concordano nel determinare che l'incidente si è verificato nel corso dell'esecuzione della seconda fase della manovra acrobatica denominata "John Derry".

L'aeromobile è stato visto avvicinarsi alla pista dell'aeroporto di Thiene con direzione di volo da Est verso Ovest, ortogonale ad essa ed a quota stimata tra i 150 ed i 500 piedi.

Ad una distanza stimabile sui 1000 metri dalla pista, il pilota dell'I-ISAM ha impostato una cabrata per poi effettuare un *tonneau* a sinistra. Al termine della prima fase della manovra l'aeromobile si presentava con il muso sotto l'orizzonte; in tale assetto venivano quindi osservati da terra un brusco movimento dell'aeromobile e, senza soluzione di continuità, una prosecuzione della rotazione fino a lasciare, dopo 1 giro e mezzo o 2 giri e mezzo a seconda delle testimonianze rilasciate, il velivolo in assetto rovescio, che puntava il terreno scomparendo dalla vista dei testimoni.

La dinamica dell'impatto, ricostruita a partire dalle testimonianze acquisite e dagli elementi oggettivi riscontrati sul luogo dell'incidente, fanno ritenere che l'assetto del velivolo, al momento dell'urto, fosse di volo rovescio.



Infatti, già l'osservazione generale del relitto evidenzia come i danni maggiori si siano prodotti a carico della porzione sinistra dell'aeromobile, lasciando presupporre che l'impatto si sia verificato, in prima battuta, proprio sul lato sinistro del velivolo.

La proiezione delle componenti del vettore velocità sui tre assi di riferimento, presi come indicato nelle figure n. 1 e n. 2, mostra che al momento dell'impatto agivano sul velivolo tre componenti, il cui valore esatto non può essere determinato, in quanto non si hanno dati certi in merito alla velocità d'impatto ed all'inclinazione del velivolo rispetto agli assi stessi. Dal punto di vista qualitativo, si può comunque affermare che le componenti del vettore velocità sono così costituite in termini di direzione e verso:

- componente verticale  $V_z$  (secondo l'asse Z): diretta parallelamente alla facciata dell'edificio, verso il suolo;
- componente orizzontale (secondo l'asse Y): diretta ortogonalmente alla facciata dell'edificio, nel verso di penetrazione dello stesso;
- componente orizzontale (secondo l'asse X): diretta parallelamente alla facciata dell'edificio verso sinistra nelle figure n. 1 e n. 2.

Per effetto di queste componenti di velocità possono trovare spiegazione i danneggiamenti già evidenziati sull'aeromobile ed in particolare i seguenti.

- Albero motore: l'impatto dell'elica con il suolo del balcone ha prodotto una deformazione dell'albero misurata in circa  $7^\circ$  verso l'alto e  $10^\circ$  verso sinistra, mentre la flangia di accoppiamento dell'elica risultava ruotata rispetto all'albero di ulteriori  $20^\circ$  verso sinistra. Immaginando dopo l'impatto l'arresto immediato del mozzo dell'elica nel suo punto d'impatto, il resto del velivolo ha proseguito il suo moto secondo i vettori velocità. La componente velocità  $V_z$ , per effetto delle forze d'inerzia prodotte nella stessa direzione, è stata prevalentemente responsabile della deformazione mostrata dal basamento del balcone, che ha subito un lieve abbassamento. Le flessioni prodotte sull'albero sembrano riconducibili prevalentemente ad azioni sul piano orizzontale. Infatti, il moto dell'aeromobile è proseguito verso la sinistra delle figure n. 1 e n. 2 per effetto della componente velocità  $V_x$ , lasciando il mozzo sulla destra rispetto all'asse longitudinale dell'aeromobile, ed analogamente è proseguito nel verso di penetrazione dell'edificio per effetto della componente  $V_y$ , lasciando il mozzo al di sotto dell'asse longitudinale. Considerando che l'aeromobile si trovava in volo rovescio, le osservazioni di cui sopra confermano la congruenza delle deformazioni evidenziate su albero e flangia.

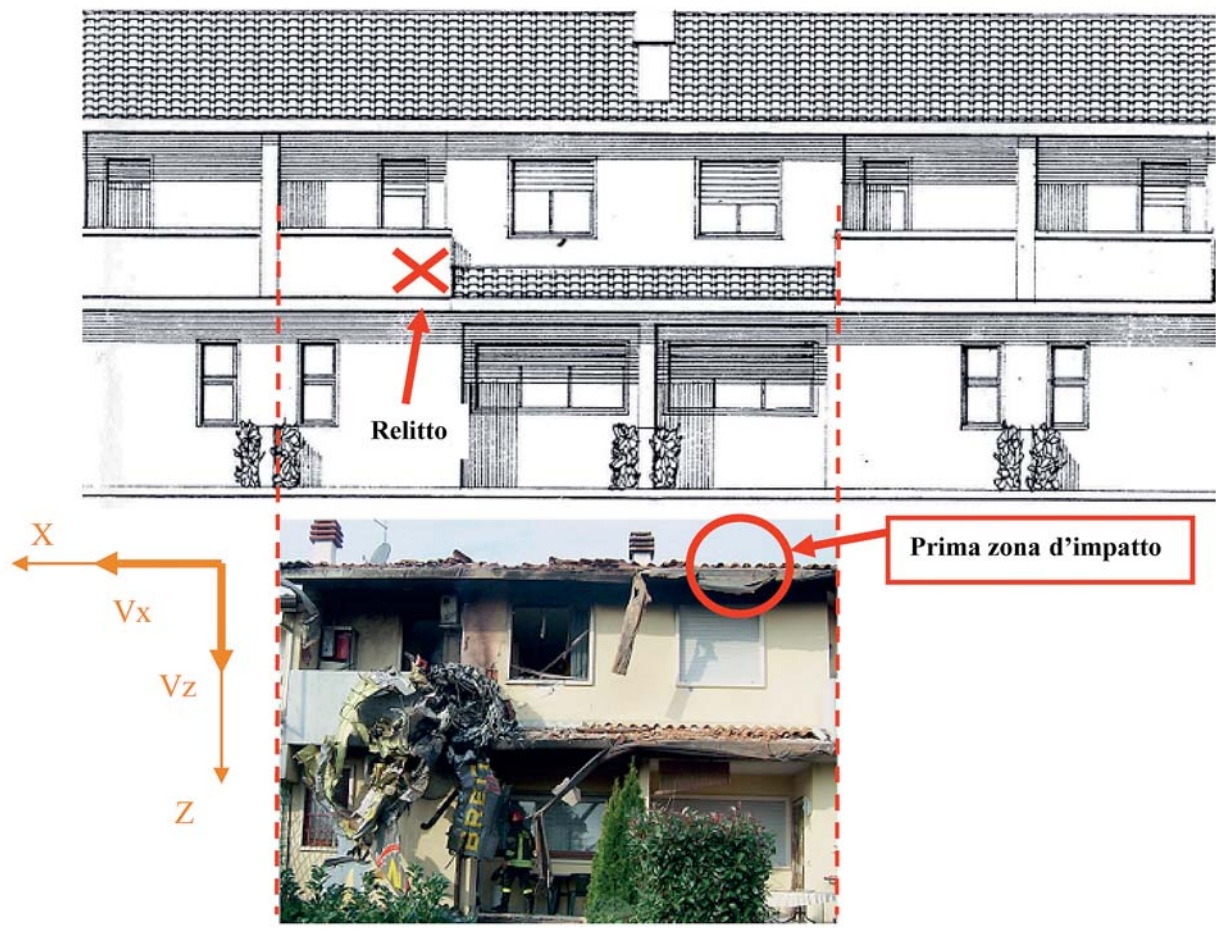


Figura n. 1: componenti vettore velocità sul prospetto dell'edificio.

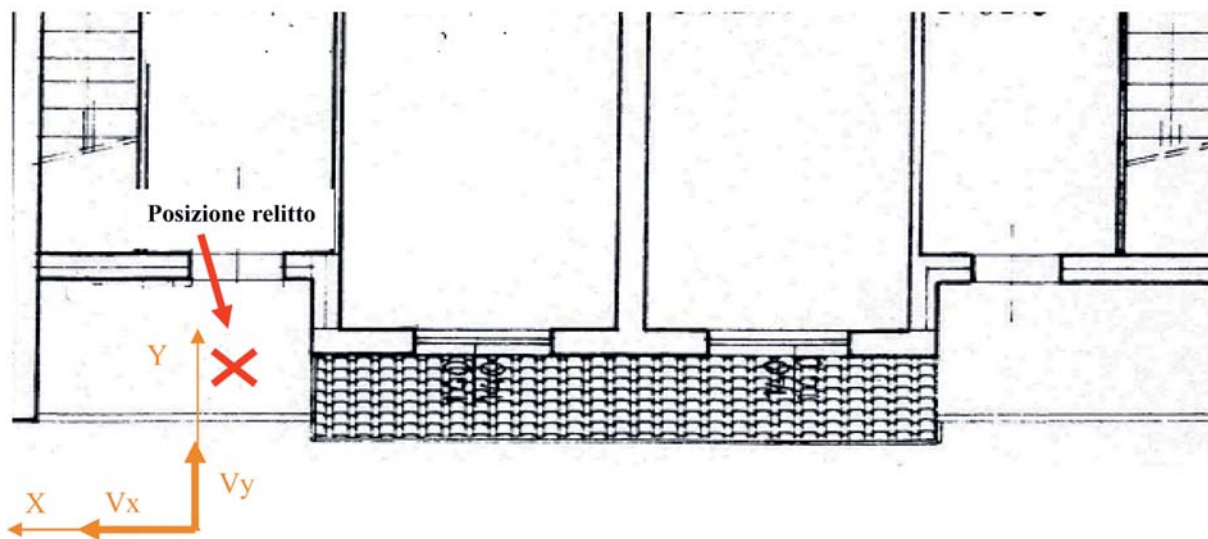


Figura n. 2: componenti vettore velocità sulla pianta dell'edificio.

- Piani di coda: per effetto dell'impatto, la deriva è stata sottoposta ad una forza d'inerzia tale da indurre il proseguimento del moto. In particolare, la componente di velocità  $V_x$  ha determinato il movimento della deriva verso la sinistra delle figure n. 1 e n. 2, che, considerando l'assetto di volo rovescio, corrisponde ad una deformazione verso destra rispetto all'asse longitudinale del velivolo.
- Troncone di coda e semiala destra: l'impatto si è verificato per effetto della componente di velocità  $V_y$ , che ha determinato una proiezione della fusoliera inferiore direttamente sulla facciata dell'edificio, dopo che l'elica ha impattato il suolo del balcone dello stabile. Il contemporaneo effetto delle componenti di velocità  $V_z$  e  $V_y$  può invece spiegare l'effetto di torsione di circa  $180^\circ$  tra la radice e la tip della semiala destra, determinatosi durante il movimento verso il suolo della semiala destra per effetto della componente  $V_z$ . La posizione finale della coda dell'aeromobile diretta verso il basso appare anch'essa giustificata dalla componente di velocità  $V_z$ .



## CAPITOLO III

### CONCLUSIONI

#### 3. GENERALITA'

Di seguito si riportano le evidenze riscontrate nel corso dell'inchiesta tecnica e le probabili cause dell'incidente.

##### 3.1. EVIDENZE

- L'incidente in cui è rimasto coinvolto l'aeromobile I-ISAM è occorso durante un volo acrobatico di allenamento, inserito nel contesto dell'attività di addestramento acrobatico programmata sull'aeroporto di Thiene dal 18 al 20 novembre 2008 dal Team acrobatico che utilizzava l'aeromobile in questione. L'incidente non è occorso in occasione di una manifestazione aerea.
- L'incidente è occorso durante l'esecuzione di una manovra acrobatica denominata "John Derry", effettuata ad una quota stimata tra i 150 ed i 500 piedi.
- Al termine della prima fase della manovra l'aeromobile si presentava con il muso sotto l'orizzonte (assetto negativo); in tale assetto veniva quindi osservato da terra un brusco movimento dell'aeromobile e, senza soluzione di continuità, una prosecuzione della rotazione fino a lasciare, dopo 1 giro e mezzo o 2 giri e mezzo a seconda delle testimonianze rilasciate, il velivolo in assetto rovescio, che puntava il terreno con angolo elevato e vettore di velocità essenzialmente parallelo all'asse di imbardata.
- Questa seconda e non dovuta fase della rotazione risultava da terra procedere con velocità angolare superiore a quella con la quale era avvenuto il rollio per i primi 270°.
- Senza ulteriori sensibili modifiche di assetto, l'aeromobile ha quindi impattato contro una abitazione privata ed è andato completamente distrutto.
- A seguito del violento impatto del velivolo contro l'abitazione privata, si è sviluppato un incendio, che ha interessato principalmente parte della fusoliera e la semiala sinistra dell'aeromobile, oltre che una parte della citata abitazione coinvolta nell'evento.
- Ad eccezione di alcuni reperti, comunque ritrovati in un raggio di circa 20 m, il relitto risultava tutto concentrato nel punto d'impatto.
- Il certificato di revisione dell'aeronavigabilità dell'aeromobile era in corso di navigabilità.
- L'aeromobile era stato sottoposto alle manutenzioni prescritte.

- Il Quaderno tecnico di bordo dell'aeromobile è andato parzialmente bruciato a seguito dell'incendio sviluppatosi dopo l'incidente.
- La maniglia di bloccaggio del tettuccio scorrevole dell'aeromobile è stata rinvenuta in posizione ortogonale rispetto all'asse longitudinale del velivolo, corrispondente alla posizione di sblocco del tettuccio scorrevole; in particolare, sulla cerniera di chiusura del gancio non è stato rilevato alcun segno di deformazione associabile ad uno sblocco occorso all'impatto.
- Uno dei testimoni sentiti dall'ANSV ha dichiarato di aver richiamato prima del volo l'attenzione del pilota dell'I-ISAM sulla necessità di controllare che l'estintore presente in cabina di pilotaggio fosse ben agganciato, in quanto nel recente passato si era verificato lo sgancio imprevisto di tale equipaggiamento.
- L'estintore non è stato rinvenuto sul luogo dell'impatto, né, sul relitto, in fase di ricomposizione, è stato individuato il suo sistema di aggancio, posizionato dietro il sedile sinistro.
- Le condizioni meteorologiche in atto sull'aeroporto di Thiene, al momento del volo dell'I-ISAM, non presentavano elementi di criticità, caratterizzandosi sostanzialmente per visibilità discreta e calma di vento.
- Il pilota, alla data dell'incidente, aveva accumulato oltre 11.000 ore di volo totali, effettuate essenzialmente prima in qualità di pilota militare, poi di pilota dell'aviazione commerciale.
- Il pilota, relativamente al volo acrobatico, aveva al suo attivo una qualificatissima esperienza in ambito militare, essenzialmente su velivoli a getto, avendo fatto parte della pattuglia acrobatica nazionale "Frecce Tricolori".
- Non risulta che nel corso delle comunicazioni radio, che hanno avuto per oggetto le modalità di esecuzione delle manovre acrobatiche, il pilota dell'I-ISAM abbia segnalato problematiche di tipo tecnico o di altra natura.
- La competente autorità giudiziaria non ha ritenuto di dover disporre un esame autoptico sul corpo del pilota, ancorché richiesto dall'ANSV sulla base della previsione 5.9 dell'Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561.
- Gli esami condotti sull'apparato propulsivo dell'aeromobile hanno consentito di escludere ogni dubbio in merito alla corretta erogazione di potenza da parte dello stesso.
- Per quanto concerne le superfici mobili e la catena dei comandi di volo - ancorché lo stato del relitto non abbia consentito di verificare la manovrabilità delle superfici mobili a partire dalla cabina di pilotaggio - esse, nei limiti di quanto verificabile, sono risultate esenti da problemi che potessero essere associati alla dinamica dell'evento.

- L'inchiesta ha escluso l'*in-flight separation* di parti a rilevanza strutturale del velivolo.
- Lo stato del relitto, in conseguenza anche dell'incendio sviluppatosi subito dopo l'impatto, ha precluso all'ANSV ogni ragionevole possibilità di effettuare con successo un accertamento teso ad individuare quali oggetti fossero presenti a bordo del velivolo (in dotazione a quest'ultimo o portati dal pilota), per valutare una eventuale ipotesi di blocco dei comandi conseguente ad un corpo estraneo in cabina di pilotaggio.
- Le prove in volo fatte sotto il controllo dell'ANSV hanno dimostrato che il velivolo F.260 ha una naturale tendenza ad assumere un assetto appruato ed a perdere quota già nel corso della prima fase della manovra denominata "John Derry".
- Le ricerche condotte dall'ANSV nell'ambito dell'inchiesta tecnica non hanno consentito di individuare alcuna specifica autorizzazione per l'effettuazione di attività di sorvolo acrobatico dell'aeroporto di Thiene, così come stabilito dalla previsione 3.1.7 del Regolamento ENAC "Regole dell'aria".

### **3.2. CAUSA PROBABILE E FATTORI CAUSALI**

La pressoché totale distruzione dell'aeromobile, anche a seguito dell'incendio sviluppatosi dopo l'incidente, non ha consentito di individuare con certezza la causa dell'incidente stesso.

Alla luce delle evidenze acquisite, si possono tuttavia ragionevolmente ipotizzare le seguenti cause probabili.

- a) Perdita di controllo del velivolo da parte del pilota durante una manovra denominata "John Derry", determinata da uno stallo asimmetrico con conseguente ingresso in autorotazione dell'aeromobile ad una quota tale che, associata alla naturale tendenza del F.260 ad assumere un assetto appruato ed a perdere quota già nel corso della prima fase della manovra in questione, non ne ha consentito il recupero prima dell'impatto contro l'immobile. Potrebbero al riguardo aver contribuito i seguenti fattori causali:
  - sottostima, da parte del pilota, delle peculiarità che una manovra acrobatica come la "John Derry" può nascondere quando eseguita con un velivolo monomotore ad elica, avendo il pilota in questione acquisito la sua qualificatissima esperienza di volo acrobatico prevalentemente su velivoli a getto;
  - momentanea distrazione del pilota indotta dall'improvvisa apertura (ancorché poco probabile) del tettuccio a scorrimento del velivolo, la cui maniglia di blocco è stata rinvenuta in posizione non bloccata.

- b) Possibile blocco dei comandi di volo provocato da un corpo estraneo presente in cabina di pilotaggio (facente parte dell'equipaggiamento di bordo o portato a bordo personalmente dal pilota), che ha impedito al pilota la piena padronanza degli stessi in una fase particolarmente critica del volo.
- c) Ancorché sulla base delle testimonianze acquisite si sia ragionevolmente supposto che il pilota fosse in buone condizioni psico-fisiche prima e durante parte del volo conclusosi con l'incidente, la mancata effettuazione dell'esame autoptico sul corpo del pilota deceduto non consente di escludere con assoluta certezza l'insorgenza di un possibile malore improvviso durante l'esecuzione della "John Derry".



## CAPITOLO IV

### RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

#### 4. RACCOMANDAZIONI

A conclusione dell'inchiesta tecnica è parso opportuno emanare le seguenti raccomandazioni di sicurezza.

##### 4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV-17/1546-08/1/A/09

**Motivazione:** le ricerche condotte dall'ANSV nell'ambito dell'inchiesta tecnica non hanno consentito di individuare alcuna specifica autorizzazione per l'effettuazione di attività di sorvolo acrobatico dell'aeroporto di Thiene, così come stabilito dalla previsione 3.1.7 del Regolamento ENAC "Regole dell'aria".

**Destinatario:** Ente nazionale per l'aviazione civile.

**Testo:** si raccomanda di sensibilizzare le Direzioni aeroportuali affinché esercitino una puntuale vigilanza in ordine al rispetto, da parte degli operatori, delle prescrizioni in materia di esercizio dell'attività acrobatica, al fine di garantire l'osservanza di quanto stabilito dalla previsione 3.1.7 (Volo acrobatico) del Regolamento ENAC "Regole dell'aria", nonché dall'AIP Italia, parte ENR, paragrafo 5.5.2 (attività di volo acrobatico).

##### 4.2. RACCOMANDAZIONE ANSV-18/1546-08/2/A/09

**Motivazione:** la competente autorità giudiziaria non ha ritenuto di dover disporre un esame autoptico sul corpo del pilota deceduto, ancorché richiesto dall'ANSV sulla base della previsione 5.9 dell'Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561 («5.9 The State conducting the investigation into a fatal accident shall arrange for complete autopsy examination of fatally injured flight crew and, subject to the particular circumstances, of fatally injured passengers and cabin attendants, by a pathologist, preferably experienced in accident investigation. These examinations shall be expeditious and complete.». Questa decisione ha comportato la impossibilità per

l'ANSV di escludere con assoluta certezza l'insorgenza di un possibile malore improvviso a carico del pilota proprio durante l'esecuzione della manovra acrobatica conclusasi con l'incidente.

**Destinatario:** Ministero della giustizia.

**Testo:** si raccomanda di sensibilizzare tutte le Procure della Repubblica sulla necessità che, nel caso di piloti deceduti in incidenti aerei, nei casi previsti dall'articolo 116 del decreto legislativo 28 luglio 1989, n. 271, la relativa sepoltura non possa essere eseguita prima di aver sentito l'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV). In particolare, si raccomanda di sensibilizzare tutte le Procure della Repubblica sulla necessità che la competente autorità giudiziaria - qualora l'ANSV lo ritenga assolutamente necessario per il regolare svolgimento dell'inchiesta tecnica, anche al fine del rispetto della normativa internazionale in materia - disponga l'autopsia sui corpi dei piloti deceduti, al fine di accertare le cause della morte ai sensi dell'articolo 360 del codice di procedura penale.

## ELENCO ALLEGATI

- ALLEGATO A:** aeroporto di Thiene (aerodrome landing chart in AIP Italia).
- ALLEGATO B:** relazione tecnica sul complessivo elica-motore.
- ALLEGATO C:** tabella riassuntiva delle prove in volo effettuate in data 5 maggio 2009 presso Alenia Aermacchi.

*Gli allegati sopra elencati sono una copia conforme dei documenti originali in possesso dell'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo. Nei documenti riprodotti in allegato è stato salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento, in ossequio alle disposizioni del decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66.*

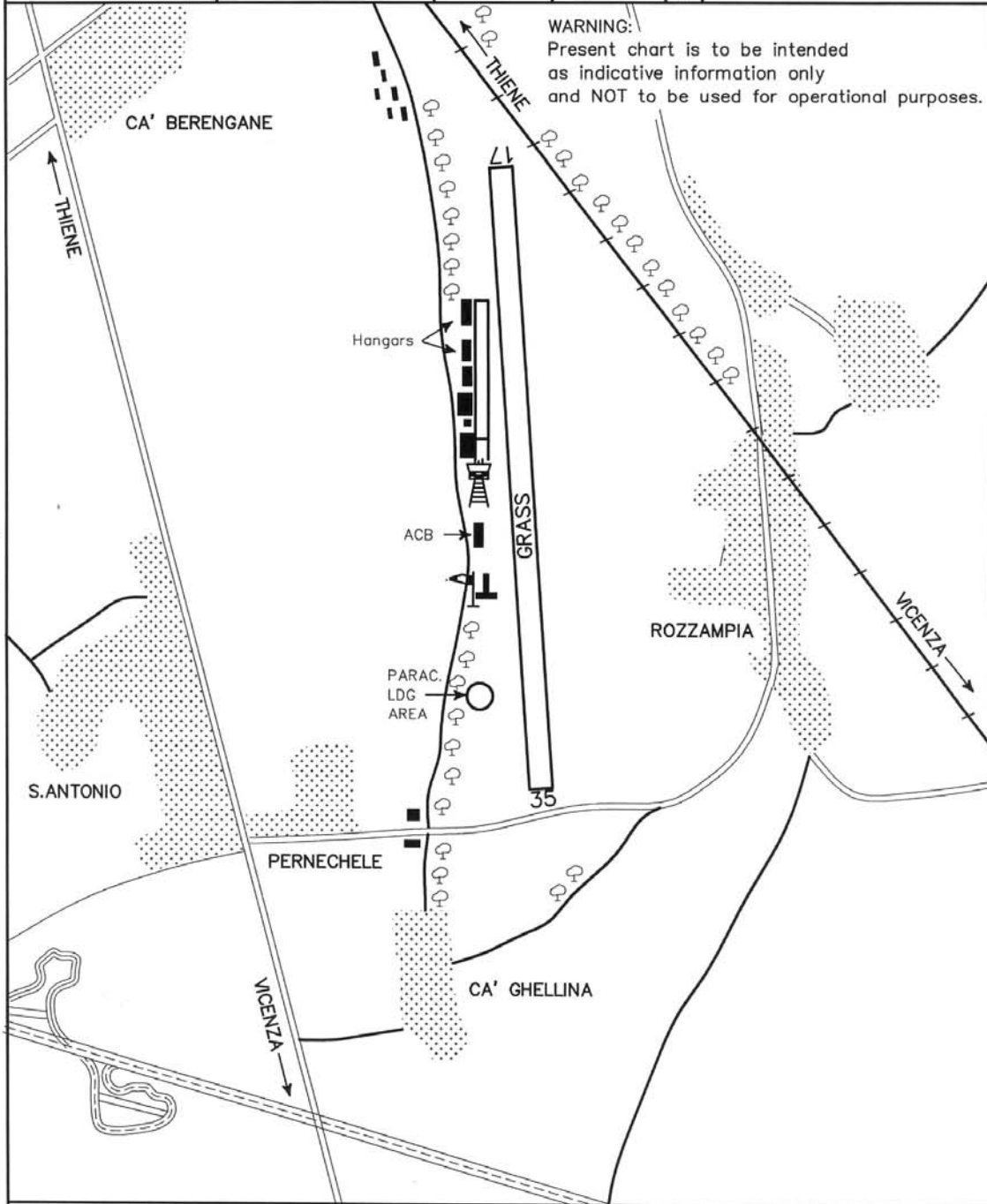
AIP - Italia

# AERODROME LANDING CHART

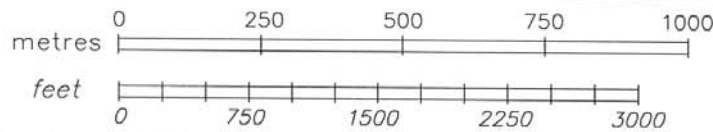
AD 2 LIDH 2-1

AD Operative Hours	Traffic Circuit	Thiene Radio	Aerodrome Elevation	L I D H	<b>THIENE</b> 45°40'32" N 011°29'47" E *
See relevant AD pages	1000 FT Standard	126.900 131.625	335 Ft		

WARNING:  
Present chart is to be intended as indicative information only and NOT to be used for operational purposes.



CHANGE: Re-printing



ENAV - Roma

29 MAR 2007 (4/07)

Spett.le

**ANSV**  
**Agenzia nazionale per la Sicurezza del Volo**  
**Via Attilio Benigni, 53**  
**00156 R O M A**

Rif. Vs. prot. 2195/GEN/11.1/09 - ANSV

Montichiari li: 08 Maggio 2009-05-08

Oggetto: RELAZIONE Inchiesta SIAI 260 , marche I-ISAM - LYC. O-540-E4A5

Presenti all'inchiesta:

Il giorno 07 Maggio 2009 è stato ritirato dagli incaricati della                    a Thiene il motore in oggetto, come richiesto ad accettazione del prot. a rif. ANSV

Il giorno successivo, presenti si sopra indicati incaricati si procedeva a un controllo esterno del motore stesso che si presentava con i magneti fusi e pertanto nessun controllo possibile sulla loro efficienza.

Il carburatore non era presente sul relitto. Anche per questo non è stato possibile fare controlli. Dopo le foto di rito, si iniziava lo smontaggio dei cilindri. Smontaggio molto difficoltoso a causa delle deformazioni subite nell'impatto. Il carter era rotto con collo d'oca deformato. I cilindri con all'interno materiale estinguente che ha pertanto interessato la canna e i pistoni bloccandoli per ossidazioni molto profonde.

Il motore veniva poi aperto dopo la rimozione dei due cilindri di destra contemporaneamente previo allentamento dei due cappelli di testa di biella relativi, bloccati dalla deformazione delle spalle dato l'urto ricevuto quasi assialmente.

Si procedeva comunque alla pulizia dei pistoni, solo una metà, al fine di controllarne un probabile grippaggio. Cosa che dopo il controllo è stata esclusa.

Tutti gli organi si presentavano interessati da elevate temperature ma in condizioni da poter sopporre e dichiarare che il motore, per quanto possibile rilevare, era in condizioni di efficienza e funzionante. Cosa che era confermata dalle deformazioni da urto in rotazione della pala dell'elica non interessata dalla fusione mentre l'altra era praticamente impossibile stabilire gli stessi urti della prima. Le stesse scardinate dall'hub.

Il regolatore giri non rinvenuto probabilmente fuso e/o asportato con la sezione di carter mancante. Si procedeva anche al controllo Magnaflux del collo per rilevare stressature per torsione evidenziate – vedi foto 1 (motore in potenza).

Mentre la foto 2 evidenzia le stressature dovute in seguito a urto (assiale)

La condizione generale delle parti residue del motore ci porta a dichiarare con pochi dubbi che l'incidente incorso al velivolo sul quale era installato il motore non fosse dovuto a deficienza del propulsore. Con riserva per tutti i dubbi e le delucidazioni che potranno essere sollevati o richiesti in futuro.

In fede  
Il Titolare

Foto : allegate

**TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PROVE IN VOLO EFFETTUATE IN DATA 5.5.2009  
PRESSO ALENIA AERMACCHI, VENEGONO SUPERIORE (VA)**

a/m: F.260E

motore: AEIO 540 D4A5

**Prima serie di prove: manovra "John Derry" senza utilizzo della pedaliera ("roll" ottenuto solo con movimento barra)**

Osservazioni durante volo			Osservazioni desunte dal filmato (stime orientative)			
Nr. Prova	Velocità inizio manovra (nodi)	Osservazioni pilota via radio	Quota	Tempo per rotazione di 270° (sec)	Velocità rotazione (gradi/sec)	Perdita di quota (piedi)
1	170	nessuna anomalia	4300	2,99	90	200
2	160	nessuna anomalia	4200	2,94	92	150
3	150	nessuna anomalia	4800	2,93	92	50
4	140	nessuna anomalia	5000	2,82	96	< 50

**Seconda serie di prove: manovra "John Derry" con utilizzo del pedale sinistro rilasciato al raggiungimento dei 270° ("roll" ottenuto con barra e pedaliera)**

Osservazioni durante volo			Osservazioni desunte dal filmato (stime orientative)			
Nr. Prova	Velocità inizio manovra (nodi)	Osservazioni pilota via radio	Quota	Tempo per rotazione di 270° (sec)	Velocità rotazione (gradi/sec)	Perdita di quota (piedi)
1	160	nessuna anomalia	5200	2,54	106	100
2	140	nessuna anomalia	5250	2,49	108	100

**Terza serie di prove: manovra "John Derry" mantenendo il pedale sinistro in pressione dopo il raggiungimento di 270° ("roll" ottenuto con barra e pedaliera)**

Osservazioni durante volo			Osservazioni desunte dal filmato (stime orientative)			
Nr. Prova	Velocità inizio manovra (nodi)	Osservazioni pilota via radio	Quota	Tempo per rotazione di 270° (sec)	Velocità rotazione (gradi/sec)	Perdita di quota (piedi)
1	160	tendenza a continuare "roll" a sinistra	5100	2,46	110	-
2	150	tendenza a continuare "roll" a sinistra	5300	2,46	110	100
3	140	tendenza a continuare "roll" a sinistra	5400	2,52	107	-
4	150	tendenza a continuare "roll" a sinistra	5250	2,52	107	-