

RELAZIONE D'INCHIESTA

**INCIDENTE OCCORSO ALL'AEROMOBILE
F.260D marche I-ISAA,
località Calderara di Reno (Bologna),
29 luglio 2004**

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA	III
PREMESSA	IV
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	1
1. GENERALITÀ	1
1.1. STORIA DEL VOLO	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	2
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE	2
1.4. ALTRI DANNI	2
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	2
1.5.1. Equipaggio di condotta (istruttore)	2
1.5.2. Equipaggio di condotta (pilota in addestramento)	3
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE	4
1.6.1. Caratteristiche tecniche generali	4
1.6.2. Dati tecnico-amministrativi	4
1.6.3. Dati tecnici supplementari	6
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	8
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	8
1.9. COMUNICAZIONI	8
1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO	8
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	9
1.12. ESAME DEL RELITTO	9
1.12.1. Luogo dell'incidente	9
1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami	9
1.12.3. Esame del relitto	9
1.12.4. Avarie connesse con l'incidente	12
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	12
1.14. INCENDIO	13
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	13
1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	13
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	13
1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	14

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	16
CAPITOLO II - ANALISI	17
2. GENERALITÀ	17
2.1. AMBIENTE	17
2.2. MACCHINA	18
2.3. UOMO	19
2.4. ANALISI DELLA CONDOTTA DEL VOLO	20
CAPITOLO III - CONCLUSIONI	21
3. GENERALITÀ	21
3.1. EVIDENZE	21
3.2. CAUSA PROBABILE E FATTORI CONTRIBUTIVI	22
CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	23
4. RACCOMANDAZIONI	23

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.

L'inchiesta in questione è precedente all'entrata in vigore del regolamento (UE) n. 996/2010.

PREMESSA

L'incidente si è verificato il giorno 29 luglio 2004 intorno alle ore 15.45 UTC (17.45 locali) in località Calderara di Reno (BO) e più precisamente a circa 300 metri a Nord della testata 12 della pista dell'aeroporto "G. Marconi" di Bologna ed ha interessato l'aeromobile tipo F.260D marche di immatricolazione I-ISAA.

L'Agenzia è stata immediatamente informata dell'incidente ed un investigatore, in quel momento presente sull'aeroporto di Bologna, ha prontamente effettuato il sopralluogo, provvedendo anche a coordinare le operazioni di recupero dell'aeromobile fino al suo ricovero presso un luogo di custodia adeguato.

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.

CAPITOLO I

INFORMAZIONI SUI FATTI

1. GENERALITA'

Di seguito vengono illustrate le attività di indagine svolte e tutti gli elementi oggettivi raccolti nel corso dell'inchiesta con particolare riferimento alle circostanze, all'ambiente, all'aeromobile ed alle persone coinvolte nell'incidente.

1.1. STORIA DEL VOLO

Il giorno 29 luglio 2004, alle ore 15.05 UTC (17.05 locali), l'aeromobile F.260D marche di immatricolazione I-ISAA decollava con due persone a bordo dall'aeroporto "G. Marconi" di Bologna per un volo istruzionale. Intorno alle ore 17.45 locali, dopo aver percorso il tratto sottovento del circuito di atterraggio dell'aeroporto di Bologna e prossimo alla virata base



Foto n. 1: luogo dell'incidente.

per pista 12, subiva una perdita di potenza al motore. Dichiarata emergenza per "piantata motore" e risultati vani i tentativi per risolvere l'emergenza, l'istruttore decideva per un atterraggio forzato fuori campo.

L'atterraggio, con carrello regolarmente esteso, avveniva in un campo agricolo situato a circa 300 metri a Nord della testata 12 della pista dell'aeroporto.

Il contatto con il terreno avveniva con direzione di volo intorno a 160° magnetici e dopo circa 30 metri di corsa al suolo l'aeromobile si arrestava con la parte inferiore del muso a contatto del terreno, a causa del cedimento della gamba di forza del carrello anteriore così come visibile nella foto n. 1.

Dopo l'arresto del velivolo, i due occupanti lo abbandonavano senza riportare lesioni.

Sul luogo dell'evento intervenivano i mezzi di soccorso dell'aeroporto di Bologna, che rimaneva chiuso al traffico aereo fino alle ore 18.43 locali, dopo il rientro dei mezzi stessi.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

<i>lesioni</i>	<i>equipaggio</i>	<i>passaggeri</i>	<i>altri</i>
mortali	-	-	-
gravi	-	-	-
lievi/nessuna	2	-	-

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

A seguito dell'atterraggio fuori campo, l'aeromobile riportava il distacco della gamba di forza del carrello anteriore, con conseguenti danneggiamenti di tutta la parte inferiore del muso e del castello motore. L'elica di tipo metallico subiva la deformazione di entrambe le pale, mentre la fusoliera riportava leggeri danneggiamenti alla struttura.

1.4. ALTRI DANNI

Nel corso dell'incidente non sono stati causati danni a terzi o a cose, ad eccezione dell'abbattimento di una larga fascia di piante di mais.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta (istruttore)

Pilota responsabile: maschio, nazionalità italiana, 36 anni.

Titoli aeronautici:	licenza di pilota commerciale CPL(A), rilasciata da ENAC, in corso di validità.
Abilitazioni in esercizio:	SEP(land); MEP(land); IR(ME); FI; IRI (instrument rating instructor); CRI (class rating instructor).
Altre abilitazioni:	radiotelegrafia in lingua inglese.
Controllo medico:	presso Istituto medico legale A.M., senza limitazioni, in corso di validità.

Esperienza di volo

L'attività di volo totale effettuata dal pilota istruttore, alla data dell'incidente, era di circa 6766 ore. Nel corso degli ultimi trenta giorni prima dell'incidente il pilota aveva effettuato circa 61,04 ore di volo, di cui 8,43 presso altro aero club.

Nel corso degli ultimi sette giorni prima dell'incidente il pilota aveva effettuato 17,45 ore di volo totali, di cui 1 ora e 16 minuti sull'aeromobile incidentato.

Il giorno precedente quello dell'incidente il pilota aveva effettuato tre voli sull'aeroporto di Bologna, per un totale di 2 ore e 08 minuti di volo, di cui uno della durata di 32 minuti a bordo dell'aeromobile marche I-ISAA.

Il giorno dell'incidente il pilota aveva effettuato un precedente volo con l'I-ISAA e con lo stesso pilota in addestramento, della durata complessiva di 53 minuti, oltre a quello conclusosi con l'atterraggio forzato.

1.5.2. Equipaggio di condotta (pilota in addestramento)

Pilota in addestramento:	maschio, nazionalità italiana, 19 anni.
Titoli aeronautici:	licenza di pilota privato PPL(A), rilasciata da ENAC, in data 18.12.2002 in corso di validità.
Abilitazioni in esercizio:	SEP(land).
Altre abilitazioni:	radiotelegrafia in lingua italiana.
Controllo medico:	seconda classe, senza limitazioni, in corso di validità.

Esperienza di volo

Il pilota, già in possesso della licenza di pilota privato, aveva iniziato l'attività per il conseguimento dell'abilitazione CLASS RATING (A) SEP e più in particolare stava conseguendo sul velivolo F.260D l'abilitazione al pilotaggio di aeromobili con carrello retrattile ed elica a passo variabile. Il volo conclusosi con l'incidente era il secondo della giornata dopo un primo della durata complessiva di 53 minuti effettuato con il medesimo istruttore.

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Caratteristiche tecniche generali

L'aeromobile F.260D è un aeromobile monomotore biposto (categoria semiacrobatica ed acrobatica), di costruzione metallica, con architettura ad ala bassa e carrello triciclo retrattile.

Le dimensioni principali sono le seguenti: lunghezza 7,02 m; larghezza 8,25 m; altezza 2,60 m; massa massima al decollo (MTOM) 1100 kg.



Foto n. 2: F.260D I-ISAA.

Equipaggiato con un motore a pistoni Lycoming O-540-E4A5 da 260 hp a 2700 rpm ed un'elica metallica bipala a passo variabile Hartzell HC-C2YK-IBF a giri costanti, l'F.260D ha una velocità massima (VNE) di 236 nodi, una velocità massima strutturale di crociera di 187 nodi e una tangenza di 7620 m.

1.6.2. Dati tecnico-amministrativi

Aeromobile

Costruttore: Agusta SpA.

Modello: F.260D.

Numero di costruzione: 830.

Anno di costruzione: 1991.
Marche di immatricolazione: I-ISAA.
Certificato di immatricolazione: n. 8894.
Massa massima al decollo (MTOM) 1100 kg.
Proprietario: Aero Club d'Italia.
Esercente: Aero Club Bologna.
Certificato di navigabilità: n. 12721/a; classifiche di impiego: semiacrobatica, acrobatica/turismo, speciale-scuola.
Ore totali cellula dalla costruzione: 2258.
Ore totali cellula da ultima revisione: 342.
Ore da ultima ispezione: 03 (ispezione 100h/annuale effettuata in data 09.07.2004).

Programma di manutenzione previsto: del costruttore.

Nel corso della ispezione annuale erano stati eseguiti anche dei controlli/riparazioni e sostituzioni aggiuntive su tutti gli impianti a seguito di un atterraggio pesante che ha comportato anche lo sbarco del motore e la sostituzione dell'elica come da *work report* n. 289/02 acquisito dall'ANSV.

Motore

Costruttore: Lycoming.
Modello: O-540-E4A5.
Numero di serie: L-24403-40A.
Anno di costruzione/revisione: 1990.
Ore totali: 2258.
Ore da riparazione: 03 (dopo sostituzione albero motore).
Ore da ultima manutenzione: 03 (a seguito di installazione su aeromobile in data 09.07.2004).

Nel corso dei lavori effettuati in data 9.07.2004 sul motore era stato reinstallato il carburatore tipo MARVEL MA4-5 s/n R 44-15008 dopo controllo e riparazione.

Elica

Costruttore:	Hartzell.
Modello/tipo:	HC-C2YK-IBF.
Numero di serie:	CH36094B.
Ore totali:	377 (circa).
Ore da ultima manutenzione:	03 (a seguito di installazione su aeromobile in data 09.07.2004).

1.6.3. Dati tecnici supplementari

Centraggio e bilanciamento

Nell'ambito delle attività previste dal programma di abilitazione, il pilota in addestramento aveva effettuato anche una esercitazione/verifica delle condizioni di peso e centraggio dell'aeromobile prima di effettuare il volo. Dai calcoli, registrati sugli appositi moduli prestampati ed acquisiti dall'ANSV, si evince che gli stessi erano stati effettuati prendendo a riferimento una massa a vuoto dell'aeromobile di 825 kg, due persone a bordo con una massa totale di 154 kg e una massa di carburante di 64,8 kg (91,26 litri) contenuta nei soli serbatoi alari. La massa totale così ottenuta ammontava a 1043,8 kg, che risultava essere nei limiti previsti.

Tale calcolo non ha però tenuto conto della quantità di carburante presente nei serbatoi collocati sulle estremità alari, da cui, dopo l'incidente, sono stati drenati 27 litri (19,1 kg) complessivi di carburante.

Impianto alimentazione carburante

L'impianto alimentazione carburante sul velivolo in questione è costituito principalmente da quattro serbatoi metallici contenenti un quantitativo usabile di carburante pari a 235 litri complessivi, distribuiti in:

- due serbatoi alari della capacità usabile ciascuno di 46,9 litri;
- due serbatoi di estremità alare (tip) della capacità usabile ciascuno di 66,60 litri.

L'impianto inoltre è corredato di:

- un selettore serbatoi a cinque posizioni, di cui quattro riferite alla selezione di ogni singolo serbatoio, mentre la quinta riferita alla selezione di entrambi i serbatoi di estremità;
- un rubinetto esclusione carburante;
- un filtro carburante;
- una pompa meccanica comandata direttamente dal motore;
- due pompe elettriche comandate in funzione delle situazioni contemplate dal manuale di volo.

L'impianto inoltre è completato da un sistema di indicazione dei livelli e da un sistema di indicazione pressione e segnalazione di bassa pressione carburante.

Più in particolare, il sistema di indicazione dei livelli nei serbatoi è composto da due indicatori di tipo elettrico, uno per i serbatoi alari e l'altro per i serbatoi di estremità, così come visibili nella foto n. 3.



Foto n. 3: indicatori di carburante durante le prove.

Per ottenere le indicazioni di ogni singolo serbatoio alare o di estremità è necessario selezionare le posizioni: destra o sinistra attraverso l'azionamento di un commutatore elettrico a levetta posizionato vicino al pannello dei due indicatori. Le indicazioni di livello carburante, pertanto, possono essere presentate alternativamente solo per i serbatoi (alare e

di estremità) della semiala destra oppure solo per quelli della semiala sinistra, indipendentemente dal serbatoio effettivamente selezionato con il selettore a cinque posizioni per l'alimentazione del motore.

Nella "LISTA DEI CONTROLLI SF 260/D edizione 10.06.94" predisposta dall'Aero Club Bologna, era precisato, in ordine alla gestione del carburante, quanto segue: «CROCIERA (ogni 15 minuti) - selettore carburante: come richiesto».

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

La situazione meteorologica in atto sull'aeroporto di Bologna al momento dell'incidente era caratterizzata da condizioni di bel tempo.

Più in dettaglio, dai bollettini METAR delle ore 15.20 UTC e 15.50 UTC e dai bollettini MET REPORT riferiti alla testata pista 12 delle ore 15.15 UTC e 15.45 UTC si rileva la presenza di un vento di circa 5-6 nodi di direzione variabile da 030° a 080°, cielo sereno con assenza di nubi, temperatura 29 °C, temperatura di rugiada 09 °C, umidità relativa del 29% con una pressione atmosferica (QNH) pari a 1014 hPa.

Tali condizioni meteorologiche non presentavano elementi di criticità al fine del regolare svolgimento del volo.

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

Non pertinente (n.p.).

1.9. COMUNICAZIONI

Per tutta la durata del volo l'aeromobile ha mantenuto un regolare contatto radio con la Torre di controllo dell'aeroporto di Bologna. Il contatto è stato stabilito a partire dalle ore 15.02.00 UTC fino alle ore 15.44.29, momento in cui l'equipaggio ha comunicato lo stato di emergenza per "piantata motore".

Tutte le comunicazioni si sono svolte regolarmente e sono state regolarmente registrate.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

L'aeroporto "G. Marconi" di Bologna (codice ICAO LIPE) è un aeroporto aperto al traffico civile H24. Il traffico consentito è di tipo VFR/IFR con disponibilità del servizio ATS H24.

Al momento dell'incidente la pista in uso era la 12 ed i NOTAM attivi al momento non riportavano particolari restrizioni o avvertenze utili ai fini dell'inchiesta.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

Sull'aeromobile coinvolto nell'incidente non era installato alcun tipo di registratore dei dati di volo, così come previsto dalla normativa vigente.

1.12. ESAME DEL RELITTO

1.12.1. Luogo dell'incidente

L'incidente è avvenuto in una area pianeggiante, priva di insediamenti urbani ed interessata da coltivazioni agricole.

Il luogo dell'incidente, situato a circa 300 metri a Nord della testata 12 della pista, consisteva in un campo agricolo con terreno livellato, privo di ostacoli naturali e di alberi di alto fusto.

Il campo era interessato da una coltivazione di mais con piante ancora in via di maturazione, di altezza media intorno ai 2 metri, così come visibile nella foto n. 1.

1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami

L'aeromobile è atterrato con direzione di volo intorno a 160° magnetici, abbattendo una fascia di piante di mais lunga circa 30 metri per una larghezza di circa 8 metri.

Sul terreno, all'interno della fascia di mais abbattuto, erano visibili le due tracce parallele di contatto delle ruote del carrello principale. A circa 10 metri dall'inizio delle due tracce ed al centro di esse era rilevabile una terza traccia, larga circa un metro, caratterizzata da un piccolo avvallamento iniziale seguito da una striscia di terreno smosso.

Una tale tipologia di tracce al suolo evidenzia che l'aeromobile è atterrato sulle piante di mais con assetto di volo regolare, toccando il terreno con il carrello principale ed immediatamente dopo anche con il carrello anteriore.

A seguito del contatto e delle asperità del terreno il carrello anteriore si ripiegava verso l'indietro, con conseguente strisciata del muso e dell'elica sul terreno.

1.12.3. Esame del relitto

Un investigatore dell'Agenzia era già presente sull'aeroporto di Bologna, per cui l'ispezione del relitto è avvenuta in tempi molto rapidi con accertamenti di dettaglio sugli impianti ancora prima della sua rimozione dal luogo dell'incidente.

L'investigatore incaricato ha effettuato un ulteriore sopralluogo tecnico a distanza di qualche giorno, finalizzato principalmente a specifiche verifiche funzionali sull'impianto carburante e motore.

Fusoliera

La fusoliera si presentava pressoché integra con lievi deformazioni del rivestimento, senza evidenze di incendio o perdite di carburante dalle tubazioni motore e dai serbatoi.

La parte ventrale della fusoliera risultava danneggiata per urto con il terreno come da foto n. 4.



Foto n. 4: danneggiamenti parte inferiore del muso e carrello anteriore.

La gamba di forza del carrello anteriore risultava in posizione semirientrata a causa della deformazione e rottura dei blocchi dei cinematismi di movimento. La forcella di fissaggio della ruota risultava distaccata dallo stelo ammortizzatore per rottura dei bulloni di accoppiamento.

Tutte le rotture esaminate presentavano caratteristiche di cedimento per sovraccarico.

Semiali e relative superfici mobili

Le semiali risultavano essere praticamente integre con lievi deformazioni del bordo di attacco e del rivestimento ventrale a causa dell'urto con le piante di mais.

Le gambe di forza del carrello principale risultavano essere in posizione estesa e bloccate.

Gli alettoni risultavano essere integri, liberi nei movimenti e regolarmente collegati ai rispettivi comandi in cabina.

I flap, integri e correttamente collegati ai rispettivi cinematismi di comando, risultavano essere in posizione estratta a 20°.

Nel corso del primo sopralluogo si è provveduto a drenare il carburante dai serbatoi, constatando quanto segue:

- serbatoio alare destro 00 (zero) litri;
- serbatoio di estremità destro 12 (dodici) litri;
- serbatoio alare sinistro 28 (ventotto) litri;
- serbatoio di estremità sinistro 15 (quindici) litri;
- totale carburante drenato 55 (cinquantacinque) litri.

Cabina di pilotaggio e strumentazione di bordo

La cabina di pilotaggio ed il pannello strumenti risultavano essere integri e senza danneggiamenti. La strumentazione non presentava alcun tipo di danneggiamento.

Gli interruttori “BATTERY” ed “ALTERN” erano in posizione “OFF”, come pure il selettore magneti/avviamento era in posizione “OFF”.

La leva comando flap era in posizione 20°, coerente con la posizione dei flap stessi.

La manetta motore “THROTTLE”

era posizionata “tutta avanti”, come pure la leva comando passo elica “PROPELLER”, mentre la leva della miscela “MIXTURE” era prossima alla posizione “tutta indietro”.

Il selettore serbatoi era in posizione “LEFT”, il rubinetto esclusione carburante era in posizione “OPEN” ed il commutatore indicatori livello serbatoi era in posizione “LEFT”.

Impennaggi

La struttura di coda della fusoliera non presentava particolari deformazioni, ma solo leggere evidenze da urto con vegetazione.

Gli impennaggi e le relative superfici di comando risultavano integri, liberi nei movimenti e correttamente collegati ai rispettivi comandi in cabina.

Motore ed elica

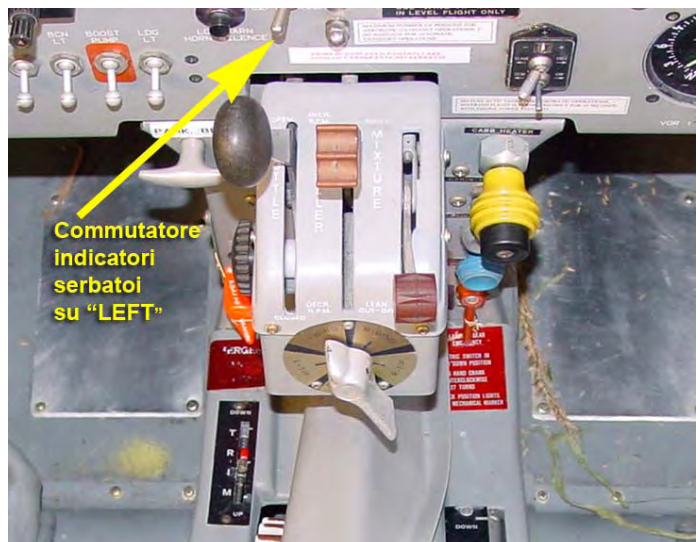


Foto n. 5: particolare comandi motore.

Il motore non presentava evidenze di rotture in volo, surriscaldamenti o grippaggi delle parti in movimento relativo.

Il carburatore risultava distaccato dal carter motore, ma ancora vincolato alle tubazioni flessibili di adduzione carburante. Il distacco del carburatore dal carter è avvenuto per rottura della flangia di collegamento a seguito dell'urto della parte bassa del motore con il terreno. Nel corso del primo sopralluogo si è proceduto a drenare il carburante contenuto nella vaschetta del carburatore stesso, rilevando solo una piccolissima quantità di benzina rispetto a quella normalmente contenuta.

Un ulteriore esame di dettaglio del motore accertava un livello dell'olio lubrificante nei limiti previsti, il buono stato delle candele di accensione, la libertà di rotazione dell'albero motore con corretto trascinarsi e funzionamento degli accessori ad esso collegati (magneti, pompa carburante, pompa olio, albero di distribuzione, ecc.).

Il castello motore presentava deformazioni da sovrasollecitazioni in corrispondenza dei cinematismi di movimento della gamba di forza del carrello anteriore.

L'elica si presentava integra, con una pala piegata di circa 90° verso l'indietro rispetto all'asse longitudinale del velivolo, mentre l'altra presentava solo una lieve deformazione sempre verso l'indietro. Sulle pale non sono state rilevate evidenze da urti in rotazione o sotto potenza. La tipologia dei danneggiamenti riscontrati sulle pale dell'elica indica che al momento del suo urto con il terreno essa non era soggetta a rotazione sotto potenza.

Per quanto evidenziato dalla tipologia delle tracce al suolo e dai danneggiamenti riportati dall'aeromobile, si evince che lo stesso ha effettuato un atterraggio forzato in assetto di volo normale, con carrello estratto, con flap estratti a 20° e con motore non erogante potenza.

Durante il contatto con il terreno, la gamba di forza del carrello anteriore si ripiegava verso l'indietro e la ruota si distaccava dall'ammortizzatore. In tale frangente l'elica ed il muso dell'aeromobile si abbassavano fino ad urtare contro il terreno e strisciare su di esso.

1.12.4. Avarie connesse con l'incidente

Dalla documentazione tecnica reperita e dall'esame del relitto non sono emersi elementi che facciano supporre l'esistenza di problematiche tecniche in atto al momento dell'incidente.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

A seguito dell'evento i due occupanti dell'aeromobile non riportavano lesioni. Dall'esame della documentazione relativa è risultato che i piloti avevano superato le prescritte visite mediche senza alcuna limitazione.

1.14. INCENDIO

L'aeromobile non è stato interessato da incendio.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

La natura e l'entità dell'incidente, definibile come “atterraggio forzato con motore spento” avvenuto in un campo libero da ostacoli, non ha comportato impedimenti alla sopravvivenza dei due occupanti dell'aeromobile, che hanno abbandonato autonomamente l'aeromobile stesso subito dopo il suo arresto.

Al momento della dichiarazione di emergenza da parte dell'equipaggio, l'operatore della Torre di controllo dell'aeroporto di Bologna attivava il piano di emergenza, fornendo al personale di primo intervento indicazioni sul punto esatto della presumibile “caduta” dell'aeromobile. Sulla base di tali indicazioni, i mezzi speciali del servizio antincendio dell'aeroporto di Bologna sono immediatamente intervenuti uscendo dai varchi in prossimità della testata 12, raggiungendo il luogo dell'incidente in pochissimi minuti.

A causa dall'impegno dei mezzi antincendio fuori dalle normali postazioni di servizio, l'aeroporto di Bologna è rimasto chiuso al traffico aereo dalle ore 15.46 UTC fino alle ore 16.43 UTC, dopo il rientro in sede dei mezzi stessi.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Nel corso della investigazione non si è ritenuto di dover procedere ad altre prove od attività oltre a quelle illustrate.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

Il volo rientrava tra le competenze della FLIGHT TRAINING ORGANIZATION (I/FTO/038) dell'Aero Club Bologna in termini di attività addestrativa per abilitazioni CLASS RATING (A) SEP.

L'attività era regolata dal “Manuale di addestramento” ed. 2 del 01.07.2003 della FTO, che nello specifico prevedeva:

- una prima fase di addestramento teorico sul funzionamento dell'elica a passo variabile e dell'impianto carrello retrattile;
- una seconda fase di addestramento teorico sul tipo di macchina;
- una terza fase di addestramento pratico in volo da effettuarsi con almeno tre voli per un totale minimo di almeno tre ore di volo.

Il volo in questione costituiva la seconda missione della fase di addestramento pratico. La prima missione era stata svolta nel corso del precedente volo effettuato il giorno stesso in tarda mattinata. Lo statino della missione precedente è stato regolarmente redatto e compilato dall'istruttore e controfirmato dal pilota in addestramento. Da tale statino si evincono le attività effettuate, i risultati ottenuti e la durata effettiva del volo di 53 minuti, contro una durata prevista di 60 minuti.

L'obiettivo della seconda missione, identico a quello della missione precedente, era di «familiarizzazione con il velivolo, uso di check-list, operazioni di volo. Dimostrare l'utilizzo del meccanismo dell'elica a passo variabile.», così come riportato nello statino unico per le due missioni.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Verifiche sull'aeromobile

Nel corso del sopralluogo relativo alle prove sull'impianto carburante dell'aeromobile e motore si è proceduto ad immettere nei serbatoi precise quantità di carburante verificando, di volta in volta, le indicazioni fornite dagli strumenti per ogni serbatoio ed il corretto passaggio del carburante dai serbatoi fino al motore.

Più in particolare è stato rilevato:

- libertà di passaggio del carburante dai serbatoi al motore per tutte le posizioni del selettore serbatoi;
- corretta rispondenza del passaggio del carburante dal serbatoio selezionato;
- corretta apertura ed interruzione del passaggio carburante da parte del rubinetto esclusione carburante;
- assenza di sporcizia o intasamenti all'interno del filtro carburante;
- assenza di sporcizia o intasamenti all'interno dei filtri delle pompe elettriche;
- assenza di sporcizia o intasamenti all'interno del filtro sul carburatore;
- corretta indicazione del livello carburante per il serbatoio alare destro ed entrambi i serbatoi di estremità alare (tip);
- imprecisa indicazione del livello carburante per il serbatoio alare sinistro. L'indicazione fornita dallo strumento elettrico avveniva con movimenti a scatti e risultava essere di entità inferiore rispetto al quantitativo carburante effettivamente presente nel serbatoio.

Dichiarazioni equipaggio

L'ANSV ha acquisito le dichiarazioni dei piloti presenti a bordo, di cui si riportano gli elementi più significativi.

- Nel corso dei controlli pre-volo relativi al volo precedente quello conclusosi con l'incidente, il pilota in addestramento aveva verificato personalmente il livello del carburante contenuto nei serbatoi, accertando il pieno nei due serbatoi alari, mentre i due serbatoi di estremità erano riempiti per meno di metà.
- Durante il primo dei due voli effettuati dallo stesso equipaggio veniva consumato preliminarmente il carburante presente nelle tip (volando su *both* tip per 20 minuti circa) e successivamente quello presente nel serbatoio alare destro (20 minuti di volo circa).
- In occasione del secondo volo (quello conclusosi con l'incidente), il pilota in addestramento aveva valutato il carburante presente in 64,8 kg (91,26 litri). La quantità di carburante stimata veniva verificata anche a vista durante i controlli pre-volo. Sulla base di tale quantitativo il pilota ha anche effettuato i calcoli di autonomia residua e di centraggio e bilanciamento dell'aeromobile.
- L'istruttore ha dichiarato che in occasione del secondo volo veniva effettuato visivamente il controllo del carburante, che dava il seguente risultato: tip quasi vuote, con circa 15 litri, non utilizzabili; serbatoi alari praticamente pieni.
- Il volo in questione prevedeva il decollo dall'aeroporto di Bologna, il raggiungimento della zona di lavoro, la effettuazione in zona di 2 salite e altrettante discese (da 1100 piedi a 2100 piedi) con velivolo configurato (90 nodi di velocità, carrello estratto e flap a 20°) ed il rientro in aeroporto, su cui era prevista la effettuazione di almeno un "tocca e riparti" prima dell'atterraggio conclusivo. Era stato pianificato di effettuare il decollo sul serbatoio alare di sinistra, la missione su quello alare di destra ed il rientro nuovamente su quello alare di sinistra.
- Dopo il decollo l'aeromobile si portava nella zona di lavoro e dopo aver effettuato le manovre previste faceva ritorno sull'aeroporto di Bologna. L'ingresso in circuito veniva ritardato per la presenza di altro traffico, per cui l'aeromobile veniva istruito per una attesa di alcuni minuti a Nord della pista, nel corso della quale venivano effettuate almeno quattro virate complete a destra di 360°. Ricevuta l'autorizzazione per l'ingresso in circuito per pista 12, l'equipaggio effettuava un primo "tocca e riparti" e quindi si riportava nel tratto sottovento del circuito per l'atterraggio conclusivo. Nel tratto sottovento l'equipaggio veniva istruito per ulteriori due attese con circuitazione a destra per priorità di altro traffico. Ricevuta l'autorizzazione all'atterraggio, l'equipaggio proseguiva per il tratto base del circuito di atterraggio, configurando l'aeromobile con flap a 20° e carrello estratto. Poco prima di effettuare la virata base si verificava la perdita di potenza al motore. L'istruttore provvedeva quindi ad effettuare

alcuni tentativi per risolvere la situazione in questione, variando sia la posizione del selettore dei serbatoi (dal sinistro al destro, quindi di nuovo sul sinistro), sia la posizione dei comandi motore, senza però ottenere alcun risultato. In tale frangente il pilota in addestramento riferisce di aver memorizzato, durante il cambio selettore carburante su destro, che il televel «indicava la presenza di ¼ di carburante». A 300 metri dal suolo, l'istruttore portava indietro la manetta rossa della miscela, per tagliare l'alimentazione al motore, non riuscendo a raggiungere la manetta del *cut off* a causa delle cinture di sicurezza "strette".

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

N.p.

CAPITOLO II

ANALISI

2. GENERALITA'

Di seguito vengono analizzati gli elementi oggettivi raccolti nel corso delle indagini, unitamente alle deduzioni parziali già formulate nel capitolo precedente.

L'analisi viene effettuata nell'ambito delle tre componenti fondamentali che caratterizzano le operazioni di volo ossia: ambiente, macchina ed uomo.

L'analisi è finalizzata alla individuazione degli elementi che possano aver concorso all'insorgere dell'incidente ed in particolare di quelli che abbiano portato l'aeromobile a dover effettuare un atterraggio forzato fuori campo per perdita di potenza al motore.

2.1. AMBIENTE

Fisico (Aeroporto)

L'incidente si è verificato nell'ambito di un volo locale con decollo e ritorno previsto sullo stesso aeroporto. Nel corso delle procedure di atterraggio l'aeromobile è stato istruito per rimanere in attesa al fine di dare precedenza ad altro traffico presente sull'aeroporto. Tale esigenza ha comportato un maggiore tempo di permanenza in volo dell'aeromobile.

Meteorologico

La situazione meteorologica in atto sull'aeroporto di Bologna al momento dell'incidente era caratterizzata da condizioni di bel tempo e senza alcuna particolare fenomenologia che potrebbe aver influito sulla dinamica dell'evento.

Organizzativo

Il volo rientrava tra le competenze della FLIGHT TRAINING ORGANIZATION (I/FTO/038) dell'Aero Club Bologna in termini di attività addestrativa per abilitazioni CLASS RATING (A) SEP. La documentazione reperita, le procedure individuate ed i mezzi utilizzati sono apparsi adeguati al tipo di attività da effettuarsi.

L'istruttore ed il pilota in addestramento erano provvisti di tutti i titoli previsti per svolgere tale attività.

2.2. MACCHINA

L'aeromobile F.260D marche di immatricolazione I-ISAA era certificato per l'impiego in categoria semiacrobatica ed acrobatica ed era più che adeguato per il volo ed il tipo di attività in atto.

L'aeromobile, in tempi recenti, era stato sottoposto ad una attività di riparazione a seguito di un atterraggio pesante e di manutenzione per scadenze periodiche e dopo tali interventi aveva effettuato solamente tre ore di volo.

Nel corso dell'ultimo intervento manutentivo erano stati ispezionati anche il carburatore, il rubinetto carburante ed i due serbatoi alari. Dalle verifiche effettuate dopo l'incidente su detti componenti e dalla analisi della documentazione tecnica relativa non sono emersi elementi che possano far sorgere dei dubbi sulla efficienza dell'aeromobile.

Come in precedenza illustrato, l'aeromobile era equipaggiato con un sistema di visualizzazione del livello del carburante nei serbatoi costituito da due strumenti indicatori di tipo elettrico, uno per i soli serbatoi alari e l'altro per i soli serbatoi di estremità.

Un impianto così concepito prevede che per visualizzare la quantità di carburante contenuta in uno specifico serbatoio debba essere selezionata la posizione di destra o di sinistra di un apposito commutatore elettrico a levetta, posto vicino al pannello recante i due indicatori.

Le indicazioni di livello carburante per ogni singolo serbatoio possono essere quindi ottenute

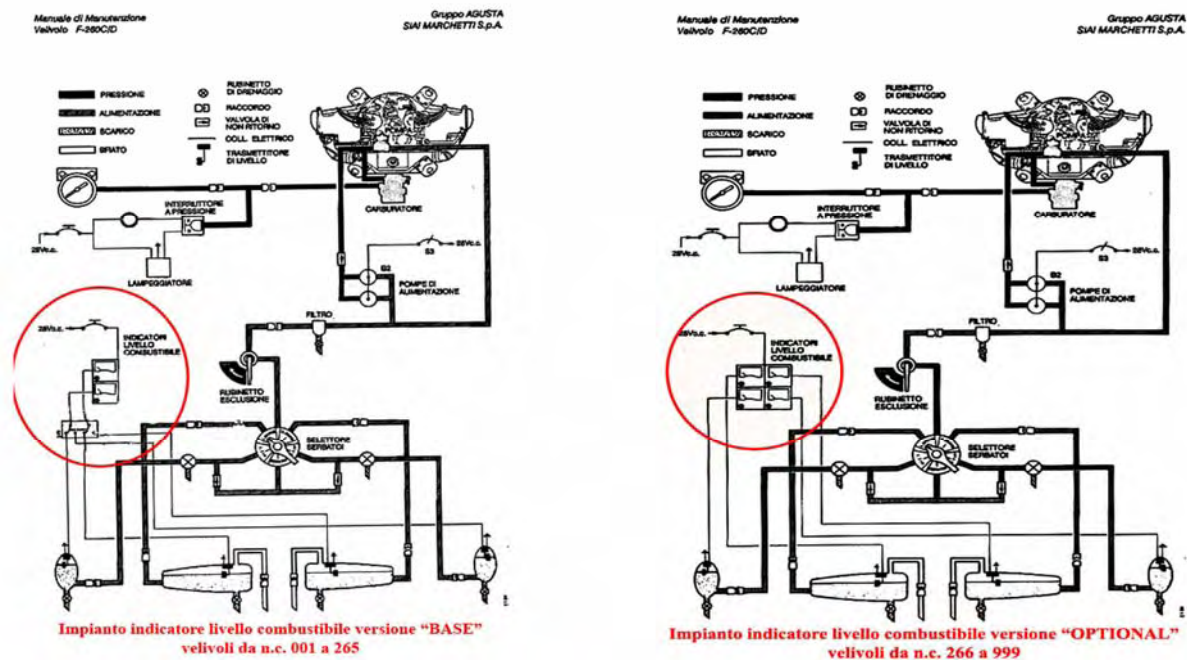


Fig. 1: schema di principio dell'impianto carburante.

alternativamente solo per i serbatoi (alare e tip) destri oppure solo per quelli sinistri, indipendentemente dal serbatoio effettivamente selezionato per l'alimentazione del motore.

In ultima analisi una tale tipologia di impianto, qualora la commutazione degli indicatori e la selezione dei serbatoi non avvenga in maniera precisa e sincronizzata, potrebbe comportare la possibilità di non avere la corrispondente visualizzazione del carburante residuo nel serbatoio selezionato e quindi incorrere in una errata valutazione del quantitativo di carburante disponibile.

Da una analisi delle pubblicazioni tecniche applicabili (manuali di manutenzione ed illustrated part catalog) si rileva che una tale configurazione di impianto risulta applicabile sugli aeromobili costruiti a partire dal numero 001 fino al numero di costruzione 265, mentre a partire dal numero di costruzione 266 fino al 999 è prevista, in alternativa, e solo come *optional*, una configurazione con quattro indicatori, uno per ogni serbatoio, così come illustrato nelle figure 1 e 2.

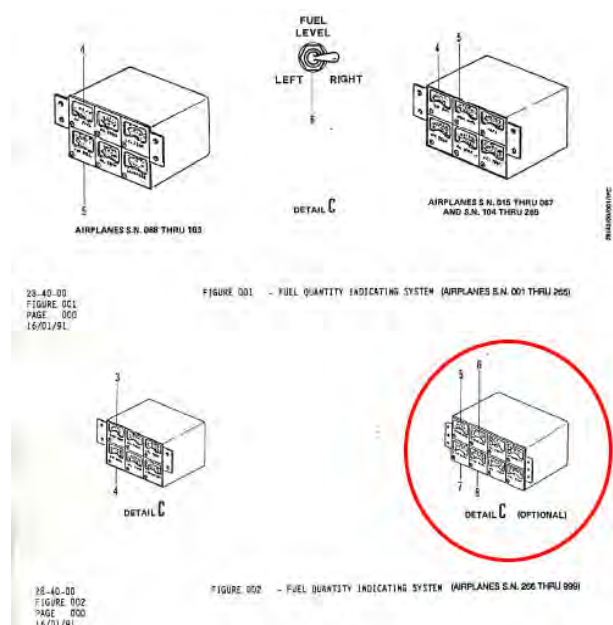


Fig. 2: indicatore fornito come *optional*.

2.3. UOMO

Il volo in questione era inserito in un ciclo addestrativo in cui era prevista una prima fase di addestramento teorico sulla macchina, seguita da una fase di addestramento pratico.

Il volo conclusosi con l'incidente era il secondo della giornata condotto dal medesimo equipaggio. Dall'esame delle comunicazioni terra-bordo-terra relative a quest'ultimo volo non emergono particolari situazioni di stress o di affaticamento a carico dei piloti.

Le dichiarazioni rilasciate dall'istruttore e dal pilota in addestramento, confrontate con le evidenze acquisite dall'ANSV, parrebbero però far trapelare una non puntuale cognizione da parte dell'equipaggio in questione sulla effettiva distribuzione del carburante nei serbatoi del velivolo. Questa situazione potrebbe essere stata favorita dal particolare sistema di visualizzazione del livello del carburante presente nei serbatoi (che non dava la possibilità di vedere simultaneamente la quantità di carburante presente in tutti i serbatoi, ma richiedeva da parte del pilota una preventiva commutazione del relativo deviatore elettrico), oltre che da una carenza di controlli metodici sul carburante consumato nelle varie fasi di volo. Si ricorda, al riguardo, che l'Aero Club Bologna aveva predisposto una "LISTA DEI CONTROLLI SF

260/D edizione 10.06.94” in cui era precisato, in ordine alla gestione del carburante, quanto segue: «CROCIERA (ogni 15 minuti) - selettore carburante: come richiesto». Dell’effettuazione di tali controlli durante i due voli condotti dal medesimo equipaggio l’ANSV non ha avuto convincenti riscontri.

2.4. ANALISI DELLA CONDOTTA DEL VOLO

La missione programmata è stata condotta senza che durante la stessa emergessero particolari problematiche.

L’inchiesta non ha potuto accertare con assoluta certezza quale fossero le effettive posizioni del selettore dei serbatoi di carburante e del commutatore degli indicatori di livello al momento della perdita di potenza al motore: il sopralluogo operativo condotto dall’ANSV ha infatti consentito di verificare quale fossero le posizioni degli stessi al momento del sopralluogo in questione.

Il pilota in addestramento ha riferito di aver memorizzato, in occasione dell’emergenza, durante il cambio selettore carburante su destro, che il telelevel «indicava la presenza di $\frac{1}{4}$ di carburante». Dalle evidenze acquisite dall’ANSV è risultata l’assenza di carburante nel serbatoio alare di destra. Non si può quindi escludere la possibilità che l’indicazione memorizzata dal pilota in addestramento sull’indicatore telelevel carburante fosse in realtà relativa al serbatoio alare di sinistra, anziché a quello di destra effettivamente selezionato. Tale ipotesi potrebbe essere supportata da quanto accertato dall’ANSV in ordine al non puntuale funzionamento dell’indicatore del livello carburante per il serbatoio alare sinistro, che forniva una indicazione inferiore rispetto alla quantità di carburante effettivamente presente nel relativo serbatoio. Sulla base di tale evidenza la presenza di $\frac{1}{4}$ di carburante memorizzata dal pilota in addestramento potrebbe in effetti rispecchiare la quantità di 28 litri di carburante drenata dal serbatoio alare sinistro.

CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. GENERALITA'

Di seguito viene riportata la sintesi degli elementi oggettivi emersi nel corso della investigazione.

Vengono altresì indicate le probabili cause individuate attraverso l'analisi degli elementi oggettivi, unitamente ai probabili fattori causali che hanno concorso all'insorgere dell'incidente.

3.1. EVIDENZE

- Il volo faceva parte di una attività addestrativa nell'ambito delle competenze della FLIGHT TRAINING ORGANIZATION (I/FTO/038) dell'Aero Club Bologna.
- I due piloti a bordo possedevano i titoli e le capacità per la effettuazione del volo.
- L'incidente si è verificato per una perdita di potenza al motore durante la esecuzione del circuito di atterraggio.
- La perdita di potenza ha comportato la effettuazione di un atterraggio forzato fuori campo da parte dell'equipaggio.
- L'ispezione del relitto ha accertato la totale mancanza di carburante nel serbatoio alare destro e la presenza, in quantità diverse, negli altri serbatoi.
- L'ispezione della vaschetta del carburatore ha accertato al suo interno la presenza di una quantità di carburante molto ridotta rispetto al quantitativo normale.
- La verifica dell'impianto carburante non ha evidenziato anomalie.
- La verifica delle indicazioni livello carburante ha accertato una imprecisione nelle indicazioni (quantità indicata inferiore rispetto al carburante effettivamente presente) relativamente al solo serbatoio alare sinistro.
- L'impianto indicatore carburante era del tipo a singolo strumento, con necessità di commutazione sul serbatoio di cui si voleva conoscere il livello.

3.2. CAUSA PROBABILE E FATTORI CONTRIBUTIVI

Dall'analisi degli elementi oggettivi raccolti e dalle evidenze riscontrate si ritiene di poter attribuire la causa dell'incidente ad una perdita di potenza al motore dovuta ad assenza di alimentazione carburante.

La perdita di potenza al motore ha comportato l'impossibilità di raggiungere la pista dell'aeroporto di destinazione e quindi la necessità di dover procedere ad un atterraggio forzato fuori campo.

L'assenza di alimentazione carburante, alla luce delle evidenze acquisite, potrebbe ragionevolmente ricondursi al totale svuotamento del serbatoio alare destro, su cui è ipotizzabile fosse posizionato il selettore carburante al momento dell'evento. La mancata percezione per tempo dell'imminente esaurimento del carburante nel serbatoio alare destro potrebbe essere stata favorita dal fatto che il commutatore degli indicatori di livello carburante fosse posizionato sui serbatoi (alare e tip) della semiala sinistra.

All'evento potrebbe aver contribuito la carenza di puntuali e ricorrenti controlli durante il volo relativi al consumo del carburante.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

Alla luce delle evidenze emerse nel corso dell'inchiesta, non si ritiene di dover emanare raccomandazioni di sicurezza, ma di limitarsi a sensibilizzare il personale di volo sulla costante osservanza delle procedure e dei controlli relativi alla gestione del carburante.