

RELAZIONI D'INCHIESTA

Incidente Pitts S-2B marche I-KKLT, in data 25.7.2009
Incidente TB10 marche I-CEDA, in data 21.5.2005
Incidente PA-28-181 marche I-ESER, in data 12.1.2008
Incidente Cessna 525 marche D-IMMM, in data 12.3.2004
Incidente PA-28RT-201T marche I-FFVC, in data 18.7.2001
Incidente S-64F "Skycrane" marche I-SEAD, in data 26.4.2007
Incidente F150L marche I-NERO, in data 2.7.2003
Incidente Cessna 182P marche N58762, in data 9.11.2003
Incidente ASK 21 marche I-NIBO, in data 17.3.2004

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), istituita con il decreto legislativo 25 febbraio 1999 n. 66, si identifica con l'autorità investigativa per la sicurezza dell'aviazione civile dello Stato italiano, di cui all'art. 4 del regolamento UE n. 996/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 ottobre 2010. **Essa conduce, in modo indipendente, le inchieste di sicurezza.**

Ogni incidente e ogni inconveniente grave occorso ad un aeromobile dell'aviazione civile è sottoposto ad inchiesta di sicurezza, nei limiti previsti dal combinato disposto di cui ai paragrafi 1 e 4 dell'art. 5 del regolamento UE n. 996/2010.

Per inchiesta di sicurezza si intende un insieme di operazioni comprendente la raccolta e l'analisi dei dati, l'elaborazione delle conclusioni, la determinazione della causa e/o di fattori concorrenti e, ove opportuno, la formulazione di raccomandazioni di sicurezza.

L'unico obiettivo dell'inchiesta di sicurezza consiste nel prevenire futuri incidenti e inconvenienti, non nell'attribuire colpe o responsabilità (art. 1, paragrafo 1, regolamento UE n. 996/2010). Essa, conseguentemente, è condotta indipendentemente e separatamente da inchieste (come, ad esempio, quella dell'autorità giudiziaria) finalizzate all'accertamento di colpe o responsabilità.

L'inchiesta di sicurezza è condotta in conformità con quanto previsto dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con il decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561) e dal regolamento UE n. 996/2010.

Ogni inchiesta di sicurezza si conclude con una relazione redatta in forma appropriata al tipo e alla gravità dell'incidente o dell'inconveniente grave. Essa può contenere, ove opportuno, raccomandazioni di sicurezza, che consistono in una proposta formulata a fini di prevenzione.

Una raccomandazione di sicurezza non costituisce, di per sé, una presunzione di colpa o un'attribuzione di responsabilità per un incidente, un inconveniente grave o un inconveniente (art. 17, paragrafo 3, regolamento UE n. 996/2010).

La relazione garantisce l'anonimato di coloro che siano stati coinvolti nell'incidente o nell'inconveniente grave (art. 16, paragrafo 2, regolamento UE n. 996/2010).

GLOSSARIO

(A): Aeroplane.
AFCS: Auto Flight Control System.
AIB: anti-incendio boschivo.
AIP: Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.
ALT: altitudine.
ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
APP: Approach control office o Approach control o Approach control service, Ufficio di controllo di avvicinamento o Controllo di avvicinamento o Servizio di controllo di avvicinamento.
ASDA: Accelerate-Stop Distance Available, distanza disponibile per accelerazione-arresto.
ATC: Air Traffic Control, controllo del traffico aereo.
ATPL: Airline Transport Pilot Licence, licenza di pilota di linea.
ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.
CFIT: Controlled Flight Into or Toward Terrain.
COAU: Centro operativo aereo unificato.
CPL: Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.
CVR: Cockpit Voice Recorder, registratore delle comunicazioni, delle voci e dei rumori in cabina di pilotaggio.
ELT: Emergency Locator Transmitter, apparato trasmettente per la localizzazione di emergenza.
ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.
FIC: Flight Information Center, Centro informazioni di volo.
FT: Foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
(H): Helicopter.
IMC: Instrument Meteorological Conditions, condizioni meteorologiche di volo strumentale.
KT: Knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
LDA: Landing Distance Available, distanza disponibile per l'atterraggio.
MAP: Manifold Air Pressure, pressione al condotto di aspirazione aria motore.
RPM: Round Per Minute, giri al minuto.
METAR: Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.
MTOW: Maximum Take Off Weight, peso massimo al decollo.
NM: Nautical Miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).
NTSB: National Transportation Safety Board, Autorità investigativa statunitense per la sicurezza dei trasporti.
PF: Pilot Flying, pilota che aziona i comandi.
PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.
QFE: pressione atmosferica alla elevazione dell'aeroporto (o della soglia pista).
QNH: regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.
QTB: quaderno tecnico di bordo.
RM: rotta magnetica.
RPU: Remote Processing Unit.
RWY: Runway, pista.
SB: Service Bulletin.
SEP: Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore con motore alternativo.
SHP: Shaft Horse Power.
SLM: sul livello del mare.
S/N: Serial Number.
SOUP: Sala operativa unificata permanente.
TMG: abilitazione al pilotaggio di motoalianti.
TODA: Take-Off Distance Available, distanza disponibile per il decollo.
TORA: Take-Off Run Available, corsa disponibile per il decollo.

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

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

V1: Decision Speed, velocità di decisione.

V2: Takeoff Safety Speed, velocità di sicurezza al decollo.

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

VR: Rotation Speed, velocità di rotazione.

Tutti gli orari riportati nelle presenti relazioni d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in **ora UTC** (Universal Time Coordinated, orario universale coordinato).

INCIDENTE

aeromobile Pitts S-2B marche I-KKLT

aeroporto di Migliaro (CR), 25.7.2009

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il giorno 25 luglio 2009, il Pitts S-2B marche di identificazione I-KKLT atterrava sull'aeroporto di Migliaro (CR) alle ore 11.00' circa (13.00' locali), con il solo pilota a bordo. Come affermato da alcuni testimoni, il pilota, dopo aver pranzato al bar dell'aeroporto da solo, decideva di decollare, in VFR.

Effettuate alcune operazioni preliminari, l'aeromobile si allineava sulla RWY 29 e iniziava la corsa di decollo alle ore 13.30'. Appena decollato, ad una quota di circa 10/15 m, il pilota iniziava un tonneau verso destra, con un assetto leggermente cabrato. Come dichiarato dai testimoni presenti, nei primi 90° il velivolo perdeva l'asse della pista verso destra e, alla chiusura della manovra, si trovava con prua sugli alberi a destra della pista, contro i quali impattava in assetto di volo pressoché livellato. Alla fine della manovra, sembrava che il velivolo avesse effettuato un tonneau leggermente "a botte".

Dopo l'impatto contro la vegetazione, il velivolo perdeva parti delle semiali, impattando, successivamente, una seconda fila di alberi; perdeva quindi l'intero carrello di atterraggio e, seguendo una traiettoria discendente con un angolo di incidenza compreso fra i 30° e i 50°, impattava il terreno, in un campo di mais, con un leggero angolo di imbardata verso sinistra, ribaltandosi in avanti dopo l'urto.

L'aereo andava distrutto. Il pilota risultava ferito gravemente.

EVIDENZE ACQUISITE

Nella giornata del 25 luglio, subito dopo l'incidente, veniva rimosso tutto quanto ritrovato sul sito dell'impatto prima che l'ANSV potesse visionarlo. Inoltre, durante le operazioni di rimozione del relitto, lo stesso veniva letteralmente "strisciato" per circa 30 m, cancellando, così, ogni traccia sul terreno. Le successive operazioni di trasporto erano effettuate da personale del soccorso stradale, che, come affermato dai testimoni presenti, non avendo preparazione adeguata all'imbragatura di un aeromobile, danneggiava ulteriormente il relitto stesso. Grazie alla documentazione fotografica resa disponibile all'ANSV, è stato possibile acquisire le seguenti informazioni.

Sono state riscontrate evidenti tracce di impatto sulla vegetazione posizionata in prossimità della pista di volo, su due distinte file ortogonali di alberi ivi presenti. Parti dell'aeromobile sono state ritrovate fra gli alberi a seguito dell'impatto e sono state recuperate dai Vigili del fuoco intervenuti sul luogo.

Il campo di mais su cui era precipitato il velivolo presentava un terreno molto compatto, con un'unica traccia di impatto di profondità di circa 15/20 cm.

Dalle testimonianze acquisite risulterebbe che l'aeromobile sia stato trovato completamente ribaltato, poggiante sul terreno col pianetto centrale della semiala superiore rimasto agganciato alla carlinga; sarebbe stato poi poggiato su un fianco dai soccorritori, al fine di permettere l'estrazione del pilota dall'abitacolo.

Il relitto, sebbene ulteriormente danneggiato durante il recupero, appariva prevalentemente integro in zona fusoliera, con danneggiamenti ingenti su elica, castello motore, piani di coda, carrello e semiali. La conformazione del danneggiamento del muso testimonierebbe un impatto sul terreno con un leggero angolo di imbardata a sinistra. Veniva inoltre rilevata una marcata deformazione dell'elica su entrambe le pale.

Il danneggiamento dei piani di coda confermerebbe l'avvenuto ribaltamento del velivolo a seguito dell'impatto: vi erano infatti ammaccature sull'estremità superiore della deriva e sull'estremità dell'elevatore sinistro.

Il complesso delle semiali e il carrello risultavano separati da tutto il resto del relitto.

I comandi di profondità e di direzione risultavano ancora funzionanti, mentre non è stato possibile effettuare alcuna prova sugli alettoni, visto lo stato in cui le semiali si trovavano.

Il pilota (49 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di PPL(A) e di abilitazione SEP(land) in corso di validità; era inoltre titolare di abilitazione al volo acrobatico. Certificato medico di classe seconda, in corso di validità. Alla data del 25.2.2009 (ultimo aggiornamento del libretto di volo) aveva complessivamente al proprio attivo oltre 700h di volo. Risulta che avesse una significativa esperienza di volo acrobatico. A causa del protrarsi del grave stato di salute del pilota, non è stato possibile audirlo per acquisire informazioni in ordine alla dinamica dell'evento.

Il Pitts S-2B è un velivolo biplano, biposto, acrobatico, con carrello fisso, equipaggiato con un motore Textron Lycoming AEIO-540-D4A5 da 260 HP; ha una MTOM di 737 kg. L'esemplare con marche I-KKLT, S/N 5248, era stato costruito nel 1992. I documenti del velivolo sono risultati in corso di validità. Dall'esame della documentazione acquisita risulterebbe che il velivolo avesse, alla data del 12 luglio 2009, poco più di 537h di volo. L'ispezione annuale era stata effettuata, con esito positivo, nel mese di maggio 2009; in tale occasione era stato anche applicato il SB n. 34 emesso dal costruttore, relativo alla possibilità di avere problemi di alimentazione al motore in assetti inusuali e soprattutto durante il volo rovesciato a causa di una tubazione dell'impianto carburante.

L'aeroporto di Migliaro (CR) ha una elevazione di 161 piedi ed è dotato di una RWY in asfalto denominata 11/29, lunga 650 m e larga 30 m. Gli alberi contro cui ha colliso il velivolo si trovano sul lato destro della RWY 29, appena fuori dalla recinzione aeroportuale, in una proprietà privata; essi hanno un'altezza sui 20/30 m e si trovano a partire da 320 m dalla relativa soglia RWY 29, ad una distanza di circa 33 m dal bordo laterale della pista stessa. In prossimità del punto di impatto col terreno era inoltre situato un piccolo canale agricolo di irrigazione.

Le condizioni meteorologiche, al momento dell'incidente, non presentavano criticità per l'effettuazione di un volo in VFR.

Un socio del locale Aero Club, che ha assistito all'incidente, ha riferito quanto segue. Il velivolo si allineava per RWY 29 e iniziava la corsa di decollo in maniera apparentemente normale. Subito dopo il decollo, a circa 10/15 m da terra, il pilota iniziava un tonneau verso destra, con assetto leggermente cabrato; nei primi 90° perdeva l'asse della pista verso destra. Il tonneau pareva alquanto lento. Alla chiusura del tonneau, il velivolo si ritrovava con prua verso gli alberi situati sulla destra della pista, contro i quali impattava con assetto orizzontale. Per tutta la manovra si è udito il motore a pieno regime.

Un altro testimone, anch'egli socio del locale Aero Club, che prestava servizio presso la biga radio presente sull'aeroporto, ha riferito quanto segue. Dopo la prova motore, il pilota si allineava sulla pista e decollava. «Forse per salutare, compiva immediatamente un tonneau», a circa 10 m dal suolo; conclusa la manovra, con «ali parallele al suolo ed assetto di salita, compiva una virata piatta verso la sua destra», impattando gli alberi a circa 20 m dalla pista.

In corso d'inchiesta, l'ANSV indirizzava all'ENAC, in data 13 gennaio 2010, le seguenti raccomandazioni di sicurezza, tenuto conto dell'altezza degli ostacoli contro cui aveva impattato l'I-KKLT e della loro vicinanza alla pista di volo.

Raccomandazione ANSV-15/951-09/1/A/09

Al fine di garantire la sicurezza della navigazione aerea, procedere, laddove non sia già stato fatto, alla individuazione, così come previsto dall'art. 707 del codice della navigazione, delle zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe all'aeroporto di Cremona/Migliaro e agli altri aeroporti che per caratteristiche siano equiparabili a quello suddetto. Disporre la rimozione, così come consentito dall'art. 714 del codice della navigazione, degli ostacoli presenti nelle immediate vicinanze dell'aeroporto di Cremona/Migliaro, la cui altezza, come dimostrato dall'incidente in oggetto, rappresentano un rischio per la navigazione aerea.

Raccomandazione ANSV-16/951-09/2/A/09

Valutare la possibilità che sia specificamente prevista l'applicabilità della tabella 4.2 contenuta nel Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti (Capitolo 4, 4-8) anche agli aeroporti sui quali si svolga trasporto aereo non commerciale o di aviazione generale.

ANALISI

Alla luce delle evidenze acquisite, la dinamica dell'incidente sarebbe stata la seguente. L'aeromobile iniziava la corsa di decollo per RWY 29 e una volta staccate le ruote da terra, ad una altezza tra i 10 e i 15 m, iniziava una rotazione lungo l'asse longitudinale, verso destra, di 360°. Durante i primi 90° della rotazione, l'aeromobile si sarebbe scostato dall'asse pista verso destra, trovandosi, alla fine della rotazione, in volo livellato con prua di circa 330°, in direzione degli alberi siti al margine della pista stessa. L'aeromobile impattava la vegetazione in questione, perdendo parti delle semiali. Successivamente, l'aeromobile impattava una seconda fila di alberi, perdendo l'intero carrello di atterraggio. Seguendo una traiettoria discendente con un angolo di incidenza compreso fra i 30 e i 50° gradi, il velivolo terminava il volo impattando con la prua un campo di mais, con un leggero angolo di imbardata verso sinistra (di circa 5/10° gradi), ribaltandosi in avanti. L'assenza di danneggiamenti da impatto col terreno sulla fusoliera, nonché la piccola profondità della traccia principale sul terreno testimonierebbero una bassa energia di impatto, scaricata, tra l'altro, attraverso il ribaltamento dell'aeromobile stesso. All'impatto non è seguito alcun incendio.

Le analisi sul funzionamento dei sistemi dell'aeromobile sono state limitate, per le ragioni espresse in precedenza (rimozione ed estesa alterazione del relitto prima che l'ANSV potesse esaminarlo sul luogo dell'incidente), ad un controllo visivo, da cui non sarebbero emerse criticità di carattere tecnico. Sulla base delle deformazioni dell'elica rilevate durante il sopralluogo e delle testimonianze è ragionevole escludere che si sia verificata una avaria del motore.

Le condizioni meteorologiche non presentavano particolari criticità, per cui non hanno contribuito all'accadimento dell'incidente.

CAUSE

Per le ragioni espresse in precedenza, non è stato possibile determinare, con incontrovertibile certezza, le cause che abbiano determinato l'accadimento dell'incidente, ancorché l'evento parrebbe principalmente riconducibile all'area del fattore umano.

Documentazione fotografica



Foto 1: alberi presenti sul lato destro della RWY 29.



Foto 2: segni di impatto contro gli alberi.



Foto 3 e 4: a sinistra, punto di impatto finale e relitto del velivolo; a destra, il relitto nel deposito di custodia dopo la rimozione.

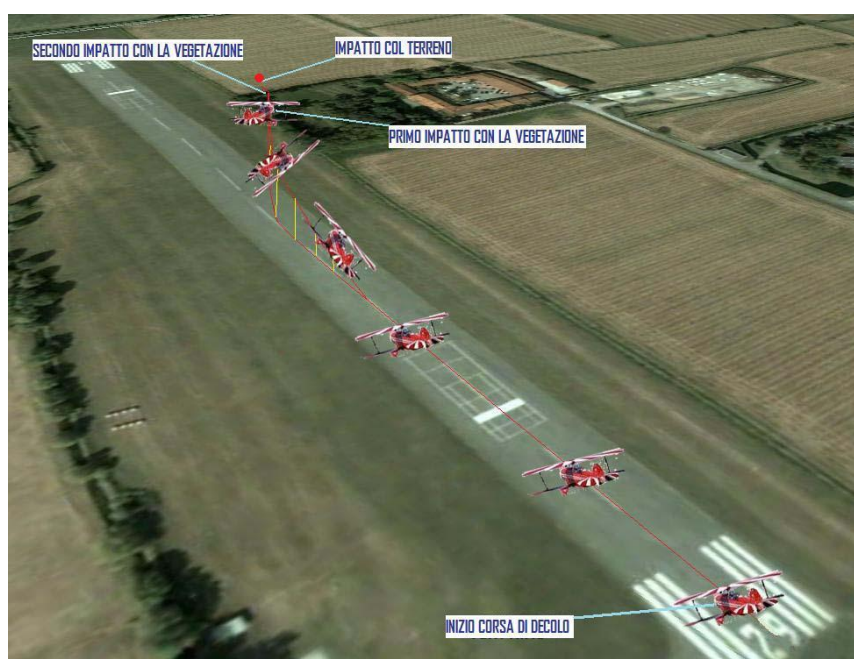


Foto 5: ricostruzione della dinamica di impatto (su supporto Google Earth).

INCIDENTE

aeromobile Socata TB10 marche I-CEDA

in località Calvene (VI), 21.5.2005

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il velivolo TB10 marche di identificazione I-CEDA decollava, il 21 maggio 2005, alle ore 10.23', con due persone a bordo (pilota e passeggero), dall'aeroporto di Parma, diretto a quello di Asiago. Il piano di volo VFR comunicato prima della partenza prevedeva la seguente rotta: Parma, Legnago, Schio, Asiago. Il tempo stimato di volo era di 55'; l'autonomia del velivolo dichiarata dal pilota era di 4 ore.

Alle 10.52'58" il pilota dell'I-CEDA contattava per la prima volta Padova FIC, riportando, successivamente, alle 10.53'06", di essere su Legnago a 1500 piedi e di stimare Schio alle 11.11'. Alle 11.10'06" il pilota comunicava a Padova FIC di aver raggiunto Schio e di stimare Asiago dopo 8', chiedendo, al contempo, di poter salire a 4500 piedi; Padova FIC rispondeva che non c'erano problemi per la salita e di riportare una volta raggiunta l'area di Asiago per la chiusura del piano di volo. A partire dalle 11.18'18" Padova FIC chiamava ripetutamente l'I-CEDA, senza ottenere alcuna risposta. Alle 11.32', Vicenza TWR riceveva una telefonata dal personale del SUEM (118), il quale riferiva che una persona abitante a Calvene (VI) aveva visto un piccolo aereo sparire nella nebbia e poi aveva udito un boato. A seguito di tale comunicazione e dell'attivazione del segnale dell'ELT presente a bordo del velivolo venivano attivati i soccorsi, che individuavano abbastanza rapidamente il relitto dell'I-CEDA in località Sarsena, nel Comune di Calvene, in un'area montana impervia. Il pilota veniva trovato privo di vita, mentre il passeggero (anch'egli in possesso di titolo di pilotaggio) riportava gravi lesioni.

EVIDENZE ACQUISITE

Il relitto è stato rintracciato in una località montana impervia, sita nel Comune di Calvene (VI). Nel luogo era presente una folta vegetazione di tipo boschivo, con faggi e abeti alti mediamente 25/30 m. Il punto di impatto era situato a 1283 m di altitudine (4209 piedi), su un pendio di circa 30°. L'area di impatto aveva il suo punto più elevato a 1407 m (4616 piedi), in direzione Nord-Est rispetto al citato punto d'impatto sito a 1283 m.

I resti del velivolo si sviluppavano lungo una direttrice orientata per circa 060°, secondo la seguente disposizione. Prima veniva rinvenuta parte della semiala destra, dopo circa 30 m la semiala sinistra e infine, dopo un'altra trentina di metri, la fusoliera capovolta. In prossimità dei punti di rinvenimento delle semiali erano presenti alcuni alberi sradicati o tranciati dalle stesse.

Esaminando la fusoliera si riscontrava che la gamba del carrello principale sinistro era correttamente vincolata ai propri supporti, mentre quella del carrello principale destro era scardinata dal proprio supporto con movimento all'indietro rispetto al muso del velivolo ed era libera di effettuare circa 180° di rotazione senza alcun vincolo. La gamba del carrello anteriore risultava ancora vincolata ai propri supporti del castello motore. La parte anteriore della fusoliera, in corrispondenza della paratia parafiamma, presentava deformazioni con schiacciamenti da urto al suolo, interessanti maggiormente il lato destro della fusoliera stessa. Le deformazioni rilevate sull'elica attesterebbero che il motore fosse in rotazione.

All'interno della cabina di pilotaggio, gli strumenti presenti non fornivano dati attendibili ai fini dell'inchiesta; soltanto l'altimetro situato in corrispondenza del posto di pilotaggio di sinistra, ove, cioè, era seduto il pilota, indicava una quota di 4040 piedi sul QNH, sostanzialmente compatibile con quella del punto di impatto.

La deriva e il timone di direzione risultavano ancora vincolati alla fusoliera; sugli stessi erano evidenti segni e deformazioni da impatto contro rami di alberi. I piani di coda orizzontali erano divelti dai propri ancoraggi e posizionati sotto la coda del velivolo.

La semiala sinistra era pressoché integra nella forma e in prossimità della sezione di collegamento alla fusoliera, presentando un'ampia deformazione del bordo di attacco verso l'interno; tale deformazione coincideva con l'impronta da urto contro un ramo o un tronco di grossa dimensione. Il relativo serbatoio del carburante, in prossimità della sezione di collegamento con la fusoliera, risultava

squarciato e totalmente deformato. Non erano presenti residui di benzina al suo interno. Le superfici mobili della semiala in questione (alettone e flap) erano deformate, ma ancora vincolate alle rispettive cerniere.

Il rivestimento della porzione di semiala destra corrispondente alla sezione di vincolo alla fusoliera e comprendente il serbatoio destro veniva rinvenuto in prossimità della semiala sinistra. Tale sezione di rivestimento presentava una deformazione del bordo di attacco molto netta e di forma semicircolare da impatto contro il tronco di un albero. La restante parte di semiala, per circa un terzo della lunghezza totale, era completamente smembrata e deformata; una parte di longarone, per una lunghezza di circa 1 m, era distaccata dalla stessa e posizionata nelle sue vicinanze. Le superfici mobili della semiala destra erano completamente smembrate e separate dalle rispettive cerniere.

Il pilota (46 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di PPL(A) e di abilitazione SEP(land) in corso di validità. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Non è stato possibile determinare il numero delle ore che egli aveva complessivamente al proprio attivo, né quelle che aveva sul tipo di velivolo. Sulla base della documentazione acquisita presso l'Aero Club di Parma, risulterebbe che nel periodo dal 19.3.2005 al 7.5.2005 avesse effettuato 6h 35' di volo, per un totale di 14 atterraggi.

All'interno del relitto venivano rinvenuti una carta di navigazione con tracciata la rotta prevista da Parma ad Asiago e un *navigation log* (detto anche *flight log*). La rotta tracciata sulla carta di navigazione prevedeva, dopo Schio, la prosecuzione del volo in direzione Nord, passando al traverso Est di Arsiero, con successivo ingresso nelle Valle dell'Astico; dopo l'ingresso nella Valle dell'Astico, la rotta prevedeva una virata verso destra, indicativamente al traverso Est di Tonezza del Cimone, per entrare sull'Altopiano di Asiago, già sostanzialmente allineati con la pista dell'aeroporto di Asiago.

Il *navigation log*, compilato dal pilota e riportante come orario di decollo da Parma le 12.23' (coincidenti con le 10.23' UTC), era sostanzialmente coerente con la rotta tracciata sulla carta di navigazione, prevedendo, infatti, i seguenti FIX, con l'indicazione delle relative RM e distanze tra un punto e l'altro, i conseguenti tempi di percorrenza e le quote da mantenere: Legnago, Schio, Valle¹, Asiago. In particolare, erano previsti 5' di volo tra Schio e il punto di virata stabilito nella Valle dell'Astico (RM 004°, ALT 4500 piedi) e 3' tra quest'ultimo e Asiago (RM 072°, ALT 4500 piedi), per un totale di 8' di volo da Schio, tempistica coerente con lo stimato per Asiago, dato, via radio, dal pilota dell'I-CEDA a Padova FIC una volta raggiunta Schio. È stato rinvenuto anche il *navigation log* per il ritorno, che prevedeva il rientro a Parma seguendo la rotta inversa dell'andata.

Il Socata TB10 Tobago è un velivolo monomotore, ad ala bassa, con carrello fisso, in grado di trasportare sino a 5 persone. È equipaggiato con un motore Lycoming O-360-A1AD da 180 HP ed ha una MTOM di 1150 kg. Il rateo di salita (*sea level – max weight*) è di 787 piedi al minuto. L'esemplare con marche I-CEDA aveva S/N 759 ed era stato costruito nel 1987. I documenti dell'I-CEDA sono risultati in corso di validità. La documentazione manutentiva è risultata in regola. Sulla base delle evidenze si può ritenere che la massa del velivolo, al decollo, fosse entro i limiti previsti.

I bollettini dell'aeroporto di Vicenza, relativi all'arco orario di interesse, riportavano una visibilità di 7 km, cielo sereno, una temperatura di 24 °C; QNH 1017. Era però prevista la formazione di nuvole, da 1 a 2 ottavi, con base a 3000 piedi. Una persona presente nell'area dove è occorso l'incidente ha riferito di aver visto un piccolo aereo sparire nella nebbia e di aver poi udito un boato; è quindi ragionevole ritenere che nell'area dell'incidente fossero presenti delle nubi a bassa quota, che riducevano significativamente la visibilità.

¹ Confrontando la rotta tracciata sulla carta di navigazione con il FIX "Valle" richiamato sul *navigation log* si dedurrebbe che tale FIX corrispondesse ad un punto di virata situato nella Valle dell'Astico (in cui scorre l'omonimo torrente), all'incirca al traverso Est di Tonezza del Cimone.

Le comunicazioni radio con i competenti enti ATS si sono svolte regolarmente, sino all'ultimo contatto radio con Padova FIC. Il pilota ha riportato i FIX sorvolati, dando gli stimati per quelli successivi. Durante le comunicazioni con Padova FIC il pilota non ha mai manifestato l'esistenza di problematiche tecniche a bordo. Non è da escludere che, nella parte finale del volo, il pilota dell'I-CEDA avesse provato a contattare Vicenza TWR, in quanto tale ente ha riferito che, intorno alle ore 11.24', aveva ricevuto un segnale portante sulla frequenza 130.4, ma la comunicazione era stata incomprensibile. Tale frequenza, insieme ad altre di interesse, era annotata sul *navigation log* descritto in precedenza. Sempre Vicenza TWR ha riferito che, da piano di volo, l'I-CEDA aveva stimato l'atterraggio ad Asiago alle 09.30'; tale orario di arrivo era stato però revisionato, prima aggiornandolo alle 10.30', poi alle 11.19'. La biga radio presente sull'aeroporto di Asiago non è mai stata contattata dall'I-CEDA.

L'ANSV ha acquisito i tracciati radar del volo dell'I-CEDA. Dall'esame di questi tracciati emerge che il volo si è svolto sostanzialmente secondo la rotta riportata sulla carta di navigazione e sul *navigation log* sino al raggiungimento della città di Schio; da Schio in poi, però, la traccia radar non coincide più con la rotta pianificata dal pilota, ma inizia a divergere in direzione Est/Nord-Est, verso Calvene, per poi assumere una direzione Nord, verso i rilievi montani che chiudono, a Sud, l'Altopiano di Asiago. L'ultimo contatto radar si registra intorno alle 11.14', in coordinate 45°48'13"N 011°30'15"E, quando il velivolo aveva raggiunto una quota corrispondente a circa 4200 piedi QNH ed aveva una prua di 065°. È ragionevole ritenere che l'impatto sia avvenuto pochi istanti dopo.

ANALISI

Dall'esame delle evidenze acquisite, si dedurrebbe che il pilota, in sede di pianificazione del volo, avesse deciso di arrivare ad Asiago (il cui aeroporto è sito a 3409 piedi) provenendo da Ovest, cioè entrando sull'Altopiano di Asiago da un punto sito lungo la Valle dell'Astico. Tale ingresso, in termini di quote da mantenere per superare gli ostacoli orografici esistenti, si presenta più agevole rispetto ad un ingresso da Sud, dove sussistono catene montane con altitudini decisamente più elevate (nell'area in cui è occorso l'incidente il punto più elevato è a 1407 m, pari a 4616 piedi).

Alle 11.10'06" il pilota comunicava a Padova FIC di aver raggiunto Schio e di stimare Asiago dopo 8', chiedendo, al contempo, di poter salire a 4500 piedi. Sino al raggiungimento di Schio, il pilota, come si evince dai tracciati radar, aveva sostanzialmente seguito la rotta pianificata. Dopo Schio, il pilota, da pianificazione, avrebbe dovuto volare per altri 5' verso Nord, sino ad arrivare su un punto fissato nella Valle dell'Astico, all'incirca al traverso Est di Tonezza del Cimone, raggiunto il quale avrebbe dovuto virare verso Est in direzione dell'aeroporto di Asiago, con arrivo stimato dopo 3'. Lo stimato di 8' fornito a Padova FIC risultava coerente con la pianificazione effettuata.

Dopo Schio, invece, la rotta dell'I-CEDA, come si evince sempre dai tracciati radar, non segue più il percorso tracciato sulla carta di navigazione, ma inizia a divergere in direzione Est/Nord-Est, verso i rilievi montani che chiudono, a Sud, l'Altopiano di Asiago. In questa fase il velivolo aveva iniziato la salita per raggiungere i 4500 piedi.

La predetta diversione ha comportato, tuttavia, che la quota di 4500 piedi, definita dal pilota per entrare sull'Altopiano di Asiago da Ovest, diventasse inadeguata per superare, con congruo margine di sicurezza, gli ostacoli orografici che chiudono, a Sud, lo stesso Altopiano. In questo contesto, alla luce di quanto riferito da un testimone, è ragionevole ritenere che il pilota, a causa della presenza di agglomerati nuvolosi sui pendii montani, possa essere entrato, accidentalmente, in IMC, con conseguente drastica riduzione della visibilità orizzontale. Non è da escludere, infine, che tale situazione sia stata anche aggravata dall'esistenza di possibili discendenze, che potrebbero aver pregiudicato ulteriormente la condizione già critica in cui era venuto a trovarsi il velivolo, operante a bassa quota e con scarsa visibilità.

Non è stato possibile definire per quale ragione il pilota abbia abbandonato, nel tratto finale, la rotta pianificata in origine, ancorché non si possa escludere che ciò possa essere dipeso dalle condizioni meteorologiche presenti in loco: qualunque sia stata la causa, parrebbe però ragionevole ritenere che si sia verificata una perdita di *situational awareness* da parte del pilota, che ha compromesso l'esito finale del volo.

Sulla base delle deformazioni dell'elica e della documentazione esaminata verrebbe da escludere che si sia verificata una avaria di carattere tecnico, che possa aver inciso sulla dinamica dell'incidente.

CAUSE

L'incidente è riconducibile all'area del fattore umano ed è classificabile come CFIT, in quanto è consistito nella collisione del velivolo contro il suolo, durante un volo controllato.

In particolare, l'evento è stato ragionevolmente innescato da una perdita di *situational awareness* da parte del pilota e dalla presenza, nell'area dell'evento, di condizioni microclimatiche caratterizzate da visibilità ridotta, che avrebbero determinato un ingresso accidentale del velivolo in IMC (Inadvertent VFR Flight Into IMC).

Documentazione fotografica



Foto 1: carta di navigazione con la rotta pianificata.



Foto 2: primo piano della rotta tracciata sulla carta di navigazione relativa al tratto finale del volo.



Foto 3: il relitto dell'I-CEDA.



Foto 4: primo piano del relitto dell'I-CEDA.



Foto 5: semiala sinistra dell'I-CEDA.

INCIDENTE
aeromobile Piper PA-28-181 marche I-ESER
in località Canizzano (TV), 12.1.2008

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 12 gennaio 2008, il velivolo PA-28-181 marche di identificazione I-ESER decollava, per RWY 25, dall'aeroporto di Treviso Sant'Angelo, alle 10.09', con due persone bordo, per effettuare un volo in circuito chiuso, il quale prevedeva, prima del rientro all'aeroporto di partenza, il sorvolo di Mogliano, dell'aeroporto di Venezia Tessera e di quello di Venezia Lido. La durata stimata del volo sarebbe stata di 30'. In fase di rientro all'aeroporto di Treviso Sant'Angelo, quando questo scalo, alle 10.35', era ormai in vista del pilota, il velivolo precipitava in un campo, prendendo fuoco. Le due persone a bordo venivano trovate prive di vita; l'aeromobile andava distrutto.

EVIDENZE ACQUISITE

Il pilota (25 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di PPL(A) e SEP(land) in corso di validità. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente meno di una ottantina di ore di volo, di cui circa una decina sul tipo di velivolo. L'autopsia sul cadavere del pilota ha accertato che il decesso è dipeso dal politraumatismo determinato dalla caduta del velivolo. Non è emersa l'esistenza di patologie pregresse. Gli esami tossicologici hanno dato esito negativo.

Il PA-28-181 è un velivolo quadriposto, monomotore (Lycoming O-360-A4M da 180 HP), ad ala bassa, carrello fisso, costruito dalla statunitense Piper Aircraft Corporation. La MTOM è di 1157 kg. I documenti dell'I-ESER sono risultati in corso di validità; le manutenzioni previste erano state regolarmente effettuate.

L'incidente è occorso in un fondo agricolo, in coordinate 45°37'08"N 012°11'31"E, perfettamente pianeggiante, costeggiato da alcuni elettrodotti a bassa media tensione. Il relitto si presentava ampiamente distrutto nella parte davanti e centrale, a causa dell'incendio sprigionatosi dopo l'impatto. Le semiali, ancorché danneggiate dalle fiamme e dall'impatto, si presentavano sostanzialmente integre. La semiala sinistra, in particolare, presentava il distacco quasi completo del relativo terminale. Non è stato possibile determinare quale fosse l'esatto posizionamento dei flap al momento dell'incidente, ancorché i rilievi eseguiti porterebbero a ritenere che quello della semiala destra fosse retratto. Integra si presentava anche la parte terminale del velivolo con i relativi piani di coda. Il motore si presentava conficcato nel terreno, da cui fuoriusciva una pala dell'elica, priva di danneggiamenti. Una volta estratto il motore dal suolo, risultava presente anche l'altra pala dell'elica, contorta all'indietro e con segni di rotazione. I carrelli del velivolo si presentavano sradicati dal resto della struttura. L'esame visivo del motore e dell'elica porterebbe a ritenere che lo stesso, al momento dell'incidente, stesse funzionando, ancorché ad un regime di potenza probabilmente ridotto.

Al momento del decollo dall'aeroporto di Treviso Sant'Angelo, la relativa TWR comunicava al pilota dell'I-ESER le seguenti condizioni meteorologiche: calma di vento, visibilità 2500 m, pioggia, leggera foschia, QNH 1012. L'esistenza di tali condizioni comportava la richiesta, da parte del pilota, al competente ente ATC, di poter operare secondo le regole del VFR speciale. Il VFR speciale veniva approvato. Al momento del rientro, Treviso TWR comunicava all'I-ESER le seguenti informazioni: vento proveniva da 040°, con intensità di 5 nodi, QNH 1012.

In generale, la messaggistica di osservazione oraria (METAR) riportava, per l'aeroporto di Treviso Sant'Angelo e per quello di Istrana, venti a regime di brezza provenienti dai quadranti occidentali e visibilità ridotta per foschia, mentre l'aeroporto di Venezia Tessera era interessato da venti variabili con raffiche di 13 nodi e ottima visibilità. La copertura nuvolosa oscillava tra il parzialmente nuvoloso

e il nuvoloso. Le osservazioni satellitari rilevavano una copertura nuvolosa consistente su quasi tutta l'Italia, in particolare nella zona di interesse.

All'incidente hanno assistito più persone, le quali, in sintesi, hanno riferito quanto segue.

Testimone 1.

Si trovava nei campi di un'azienda agricola, quando notava un piccolo aereo che da Sud (Venezia) si dirigeva verso Nord. Volava a bassa quota. Quando veniva sorvolato dal velivolo, con assetto dritto, notava che «aveva le ali con un movimento, tipo sfarfallio». Ad un tratto l'aereo puntava verso l'alto e il motore faceva poco rumore, sembrava spento. L'aereo, a questo punto, rimaneva quasi fermo, per poi discendere e quindi virare verso sinistra. Mentre virava verso sinistra, poteva notare la cabina di pilotaggio rivolta verso il terreno, forse con una inclinazione di 45°. Durante questa manovra l'aereo puntava sempre di più verso il terreno, sino a che egli vedeva a terra una palla di fuoco. Avvisava subito i soccorsi. Successivamente il medesimo testimone ha precisato che l'aereo ha iniziato la salita con una manovra piuttosto brusca; al termine della salita, è iniziata la virata verso sinistra, avvenuta ad una quota molto bassa. Ha altresì aggiunto che l'aereo, alla sommità della salita, è passato da una posizione con ali livellate ad una posizione inclinata verso sinistra, con il muso diretto verso il basso.

Testimone 2.

Si trovava all'interno della sua proprietà, distante circa 130 m dal luogo dell'incidente. La sua attenzione veniva attratta dal rumore soffocato del motore di un velivolo, che volava a circa 60/70 m da terra, provenendo da Quinto di Treviso. Poco dopo lo notava barcollare leggermente sulle ali e subito dopo il velivolo virava a sinistra, con le ali a 90°. Dopo si raddrizzava, ma continuava il volo barcollando vistosamente e perdendo quota, sino a schiantarsi. Sino allo schianto a terra, il motore del velivolo era acceso.

Testimone 3.

Era da poco uscito dalla sua abitazione, quando notava un piccolo aereo da turismo di colore azzurro precipitare al suolo in fase di avvistamento. Dopo pochi istanti udiva lo schianto al suolo. Durante la fase di avvistamento percepiva chiaramente il rumore del motore del velivolo.

Sono state ascoltate ed esaminate le comunicazioni radio intercorse tra l'I-ESER e i competenti enti ATC. Tali comunicazioni si sono svolte regolarmente sino alle 10.35', quando il pilota del velivolo riportava a Treviso TWR di essere in vista del campo, chiedendo e ottenendo di potersi inserire in una base destra per RWY 07. Successivamente, alle 10.36', veniva registrata una chiamata dell'I-ESER in cui l'unica frase comprensibile era rappresentata dalla seguente: «il pilota è». Tale frase veniva pronunciata in un contesto di grida concitate, che si sovrapponevano, provenienti ragionevolmente da entrambe le persone a bordo, come emergerebbe dall'analisi delle voci condotta nei laboratori ANSV.

Sono stati acquisiti anche i tracciati radar del volo. In particolare, dall'esame degli stessi, relativi alla parte conclusiva del volo, quando il velivolo stava per inserirsi nel circuito di traffico aeroportuale, si rileva l'effettuazione di una leggera discesa in volo rettilineo, seguita da una cabrata, dopo la quale c'è stata una discesa in ripida picchiata, con variazioni di assetto e di rotta. Tali manovre si sarebbero protratte per una sessantina di secondi.

Presso i laboratori dell'ANSV è stata esaminata l'asta di comando del flap sinistro del velivolo marche I-ESER, rinvenuta rotta in due pezzi in corrispondenza del 6° filetto e molto ossidata a causa dell'esposizione alle elevate temperature dell'incendio sviluppatosi dopo l'incidente. Sulla base delle indagini macrofrattografiche effettuate è stato possibile accertare che la rottura in questione era avvenuta per sovraccarico, a seguito di una sollecitazione a flessione, correlabile quindi all'incidente. È stata così esclusa l'ipotesi che il cedimento dell'asta in questione si fosse verificato prima dell'incidente.

ANALISI

Come emerge dall'esame dei tracciati radar, il volo si è svolto regolarmente sino alle 10.35', quando il pilota del velivolo riportava a Treviso TWR di essere in vista del campo, chiedendo e ottenendo di potersi inserire in una base destra per RWY 07. Successivamente, veniva registrata una serie di manovre prive di apparente coordinamento, caratterizzate da una ripida picchiata, con prosecuzione del volo a bassissima quota, in modo scomposto e velocità ragionevolmente ridotta. In questo contesto sarebbe stata registrata una chiamata concitata proveniente dall'I-ESER, in cui l'unica frase comprensibile è rappresentata dalla seguente: «il pilota è».

Il pilota aveva al proprio attivo una limitata esperienza di volo. Sino al momento dell'incidente, il volo risulta condotto con regolarità, senza che si fossero manifestate problematiche di alcuna natura.

Le condizioni meteorologiche, ancorché compatibili per l'effettuazione del volo in esame, non erano però ottimali, presentando delle criticità, soprattutto in termini di visibilità.

Dall'esame dell'aeromobile e della relativa documentazione non sarebbero emersi elementi che facciano presupporre l'esistenza di problematiche tecniche all'origine dell'incidente, ancorché il motore stesse probabilmente girando ad un regime di potenza ridotto. Lo stato dell'aeromobile non ha consentito tuttavia di verificare se, nelle fasi finali del volo, si siano manifestate problematiche di accumulo di ghiaccio nel carburatore, che avrebbero potuto penalizzare le prestazioni dell'aeromobile.

CAUSE

L'incidente è stato ragionevolmente causato dalla perdita di controllo in volo dell'aeromobile, innescata dal verificarsi di uno stallo asimmetrico a bassa quota. Per assenza di evidenze incontrovertibili, l'inchiesta di sicurezza non è stata tuttavia in grado di individuare le ragioni del comportamento tenuto dal velivolo nelle ultime fasi del volo, prodromico all'accadimento dell'incidente.

Documentazione fotografica



Foto 1: il relitto del PA-28-181 marche I-ESER. Si notino gli estesi danni arrecati dall'incendio sviluppatosi dopo l'incidente.

INCIDENTE

aeromobile Cessna 525/CJ1 marche D-IMMM

aeroporto di Firenze Peretola, 12.3.2004

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il giorno 12 marzo 2004, l'aeromobile Cessna 525/CJ1 marche di identificazione D-IMMM, proveniente da Düsseldorf, con a bordo due piloti e cinque passeggeri, atterrava a Firenze Peretola per effettuare uno scalo tecnico prima di proseguire verso l'aeroporto di Catania Fontanarossa, destinazione finale. Durante il transito, i cinque passeggeri sbarcavano dall'aeromobile e attendevano la nuova partenza all'interno dell'aerostazione. Complesse le operazioni di rifornimento, i cinque passeggeri tornavano a bordo. Alla richiesta della messa in moto per Catania, l'equipaggio veniva informato che il decollo era previsto alle 11.54'. Alle 11.45', il velivolo veniva autorizzato a rullare, ad entrare in pista e ad effettuare un *back-track* per RWY 23, sulla quale sarebbe stato effettuato il decollo.

Il comandante (che era anche PF) ha specificato di aver iniziato la corsa di decollo dopo aver allineato il velivolo all'inizio della RWY 23 ed ha aggiunto che la prima fase di detta manovra si era svolta regolarmente fino al raggiungimento delle velocità V1/Vr (107 nodi). In particolare, la manovra di decollo veniva così descritta dallo stesso equipaggio: al raggiungimento della Vr, il PF spostava indietro il volantino per iniziare la manovra di decollo; la barra di comando si muoveva correttamente, ma il velivolo non assumeva l'assetto di decollo. Il comandante, constatando che anche aumentando la forza applicata sulla barra di comando non otteneva alcuna reazione, decideva di interrompere il decollo, riducendo la potenza al minimo e applicando energicamente i freni; comunicava al copilota la sua decisione di fermarsi e ordinava «Set ground flaps». Il punto in cui è stata presa la decisione di interrompere il decollo è stato stimato essere, dal comandante, a circa 200/300 m dalla fine della RWY 23. Questa affermazione è confermata dai rilievi effettuati in pista, dove il primo segno di frenata risulta a circa 300 m da detta fine RWY 23. Il comandante ha dichiarato di conoscere bene l'aeroporto di Firenze e di essersi stato molte volte in precedenza.

Il copilota ha dichiarato di aver iniziato la manovra ordinata dal comandante («Set ground flaps», ossia in posizione zero) e di aver riposizionato i flap a 15° dopo l'arresto dell'aeromobile, per facilitare l'uscita dei passeggeri.

Durante la fase di decelerazione, il velivolo percorreva una traiettoria spostata a destra della linea di mezzepista, usciva oltre la fine pista e impattava contro alcuni sostegni delle luci del sentiero luminoso di avvicinamento, che erano posizionati, rispettivamente, a m 13,30, 40,30, 67,30 e 94,30 dalla fine pista. I primi due supporti venivano tranciati dall'aeromobile, danneggiandone il bordo d'attacco della semiala sinistra; il terzo e il quarto rimanevano attaccati alla base, ma piegati dall'urto. Tra il terzo e il quarto sostegno, il velivolo, a causa delle asperità del terreno e della velocità, perdeva il ruotino del carrello anteriore, la ruota del carrello principale destro e la calotta di copertura dell'alloggiamento dell'antenna radar. Il carrello principale sinistro si piegava verso l'esterno, restando, però, attaccato alla rispettiva semiala. Le semiali riportavano danneggiamenti in corrispondenza dei punti di impatto con i citati sostegni delle luci. Il D-IMMM continuava il suo percorso, ruotava intorno al proprio asse verticale di circa 180°, attraversava la strada periferica che costeggia l'aeroporto, abbatteva due dei sostegni delle luci di avvicinamento posizionati sul bordo della strada e si arrestava, impattando, con la coda, contro la rete di recinzione confinante con l'adiacente autostrada. Ad aeromobile fermo, il comandante ordinava ai passeggeri di uscire dall'abitacolo. Le persone a bordo sono risultate in buono stato di salute; soltanto un passeggero riportava una ferita lacero contusa ad una mano, medicata dal personale medico aeroportuale.

EVIDENZE ACQUISITE

Il *comandante* (62 anni di età, di nazionalità tedesca) era in possesso di CPL(A) in corso di validità e di abilitazione al C525. Il certificato medico di classe prima era in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente 5952h di volo, di cui circa 2119h effettuate sul tipo di velivolo. Negli ultimi 90 giorni aveva effettuato circa 9h di volo. Riposo prima del volo: più di 24h.

Il *copilota* (38 anni di età, di nazionalità tedesca) era in possesso di ATPL(A) in corso di validità e di abilitazione al C525. Il certificato medico di classe prima era in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente 2000h di volo, di cui 461h effettuate sul tipo di velivolo. Negli ultimi 90 giorni aveva effettuato circa 11h di volo. Riposo prima del volo: più di 24h.

Non sono emersi elementi che possano far ritenere che i piloti abbiano avuto dei malori al momento dell'evento.

Il Cessna 525 marche D-IMMA era stato costruito nel 2001, con S/N 525-0460. Sul velivolo non erano installati registratori di volo, in quanto non previsti dalla normativa internazionale in materia.

Il *Manuale di volo* dell'aeromobile riporta le condizioni e i calcoli necessari per determinare la lunghezza di pista necessaria per il decollo, proponendo tre condizioni di base:

- a) una condizione semplificata, da applicare quando la lunghezza di pista disponibile sia sostanzialmente più lunga della pista necessaria e purché siano soddisfatte alcune condizioni operative;
- b) una condizione specifica utilizzando la configurazione di flap 0°;
- c) una condizione specifica utilizzando la configurazione di flap 15°.

Nel caso in esame la condizione *sub* "a" non poteva essere utilizzata, perché non soddisfaceva alcuni dei requisiti richiesti.

Le condizioni *sub* "b" e "c", invece, potevano essere usate entrambe, perché 1672 metri (5485 piedi) di pista disponibile consentivano il decollo al peso massimo di 10.600 lbs.

In accordo con quanto riportato dallo stesso *Manuale*, veniva scelta la configurazione di flap che consentiva l'utilizzo di una lunghezza di pista necessaria più corta. Infatti, per la condizione di:

- flap 0°, vento calmo, temperatura 15 °C, la lunghezza di pista necessaria risultava di 4580 piedi;
- flap 15°, vento calmo, temperatura 15 °C, la lunghezza di pista necessaria risultava di 3280 piedi.

Considerando che la temperatura attuale al momento dell'incidente era di 13 °C, si può interpolare tra la lunghezza di pista necessaria per 10 °C di temperatura e quella prevista per 15 °C e definire che la pista necessaria per 13 °C era di 3250 piedi (1000 mi circa), mentre la pista disponibile era di 5485 piedi (1672 m).

La pista necessaria per il decollo così determinata è, per definizione, la maggiore distanza ricavata da una delle tre seguenti condizioni:

- lunghezza normale di decollo, che consente il sorvolo della testata pista e degli eventuali ostacoli con il prescritto margine di sicurezza con la spinta di tutti i motori;
- lunghezza di pista necessaria che consente il sorvolo della testata pista e degli eventuali ostacoli con il prescritto margine di sicurezza qualora un motore abbia un'avaria ad una velocità uguale o superiore alla V1;
- lunghezza di pista necessaria per consentire la decelerazione e l'arresto dell'aeromobile (entro tale lunghezza) nel caso in cui la manovra di decollo venga interrotta prima del raggiungimento della velocità V1.

Gli altri dati relativi ad un peso massimo di decollo di 10.600 lbs, ricavati dalla tabella del *Manuale*, erano i seguenti: V1 107 nodi; Vr 107 nodi; V2 111 nodi.

I calcoli effettuati dalla Cessna Flight Test Engineering confermano che, il giorno dell'incidente, in base alla situazione aeroportuale e meteorologica, la distanza necessaria per raggiungere la V1 fosse di 1742 piedi.

Sulla base delle evidenze acquisite è stato possibile determinare il peso del velivolo al momento del decollo. Al riguardo, il comandante ha affermato che la quantità di carburante presente a bordo era di 2650 lbs, poi rettificata dallo stesso in 2600 lbs. Secondo la documentazione acquisita, invece, il carburante presente nei serbatoi si sarebbe aggirato sulle 2867 lbs. Alla luce dei pesi ricavati dalla documentazione di bordo, integrati con i pesi effettivi del materiale rinvenuto a bordo del velivolo, il *take off weight* del D-IMMM era di 10.962,99 lbs. I pesi dichiarati dal comandante portavano invece ad un *take off weight* di 10.467 lbs.

Si può quindi definire, con buona approssimazione, che il peso al decollo del velivolo fosse sulle 10.963 lbs, con una corrispondente posizione del centro di gravità di 243,85 inch. I valori di riferimento riportati dal *Manuale* del velivolo erano di 10.600 lbs per il MTOW, con i limiti del centro di gravità di 244,14 inch (limite anteriore) e 248,78 inch (limite posteriore).

L'aeroporto di Firenze Peretola (elevazione 144 piedi) è dotato di una unica RWY denominata 05/23. La RWY 05 è utilizzata normalmente per l'atterraggio, perché dotata di apparecchiature che consentono avvicinamenti strumentali di precisione e perché il sentiero di avvicinamento non è interferito da ostacoli, mentre è molto limitata per il decollo a causa della lunghezza di pista e per la vicinanza di ostacoli orografici; le distanze dichiarate sono: TORA 1603 m (5259 piedi); TODA 1717 m (5633 piedi); ASDA 1603 m (5259 piedi); LDA 1455 m (4773 piedi). La RWY 23, invece, viene usata principalmente per i decolli, perché la sua traiettoria è libera da ostacoli, ma è molto limitata per gli atterraggi a causa della lunghezza di pista e per la presenza di ostacoli che interferiscono con la sua traiettoria di avvicinamento; le distanze dichiarate sono: TORA 1672 m (5485 piedi); TODA 1777 m (5830 piedi); ASDA 1672 m (5485 piedi); LDA 975 m (3198 piedi). L'equipaggio del D-IMMM utilizzava la documentazione Jeppesen Classic, che era coerente con la documentazione dell'AIP Italia.

La mattina dell'evento le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da ottima visibilità orizzontale, con scarse formazioni nuvolose (da 1/8 a 2/8) a 4000 piedi e da una nuvolosità più consistente (da 5/8 a 7/8) a 13.000/15.000 piedi. Il vento, proveniente da direzione variabile, aveva una intensità di 4/5 nodi; la temperatura era 13 °C; la pressione altimetrica era di 1023 hPa. Le componenti di vento risultanti dalle direzioni di provenienza sono sempre state di verso opposto rispetto alla direzione di decollo (230 gradi) del D-IMMM, per cui favorevoli alla decelerazione.

In relazione all'evento sono state raccolte alcune testimonianze.

La prima, riportata dai Vigili del fuoco intervenuti sul luogo dell'incidente, riguarda la posizione e il numero di bagagli rimossi dopo l'incidente: 5 bagagli di tipo non rigido collocati nel bagagliaio di coda e una valigia rigida, del tipo 24 ore, nel bagagliaio anteriore.

La seconda testimonianza è quella di un addetto aeroportuale, che, dal suo ufficio, aveva assistito alla dinamica dell'incidente. In particolare, riferiva di aver visto il velivolo toccare terra proprio davanti alla finestra del suo ufficio, posizionato a circa 1200 m dall'inizio pista, con un rateo di discesa molto elevato e con un impatto violento; riportava, al riguardo, di aver visto l'oscillazione degli ammortizzatori del velivolo, due distinte frenate con conseguenti fumate sviluppate dalle ruote del carrello principale sinistro, una deviazione verso destra della traiettoria poco prima dell'uscita di pista, la corsa sul prato dove il velivolo effettuava due rotazioni complete in senso orario fino alla fine della corsa. Lo stesso testimone riferiva che, solo molto tempo dopo, aveva appreso che l'aeromobile che aveva visto e che credeva fosse in atterraggio era, in realtà, in fase di decollo.

In coordinamento con la competente Procura della Repubblica e di alcuni tecnici della Cessna, in veste di consulenti del NTSB, così come previsto dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, veniva effettuato, da parte dell'ANSV, un sopralluogo, per verificare la funzionalità dei comandi di volo del velivolo e accertare la distribuzione del carico ancora presente a bordo. L'esito del sopralluogo era il seguente:

- i comandi di volo risultavano liberi e rispondevano correttamente ai movimenti del volante;
- le alette di compensazione (trim) erano libere nel movimento e rispondevano correttamente ai comandi esercitati in *cockpit*, raggiungendo, senza alcuna difficoltà, i rispettivi fondo corsa;
- non è stata individuata la causa dello sfasamento tra il comando del trim in cabina di pilotaggio e la posizione dell'aletta del trim sull'elevatore, ancorché ciò possa essere dipeso da una impropria regolazione dei cavi e dei rinvii o, più ragionevolmente, dalla deformazione subita dalla fusoliera durante gli urti subiti; in ogni caso, la situazione rilevata non poteva aver inciso sulla dinamica dell'evento;
- il timone di direzione era libero nei movimenti e rispondeva ai comandi della pedaliera.

In sostanza, durante il sopralluogo operativo non è emerso alcun malfunzionamento dei comandi di volo.

È stata poi effettuata la pesata di tutti i carichi ancora presenti a bordo del velivolo, con i seguenti risultati: peso delle suppellettili rinvenute nel bagagliaio anteriore 36,4 kg (80,25 lbs); peso dei contenitori contenenti stoviglie 18,25 kg (40,23 lbs); peso del materiale rinvenuto nella cabina passeggeri, comprensivo della documentazione Jeppesen, 45,4 kg (100,01 lbs); peso del materiale rinvenuto nel bagagliaio posteriore 10,1 kg (22,27 lbs). A ciò si aggiunge il peso (8 kg, 17,64 lbs) di alcuni manuali precedentemente sbarcati dal velivolo.

ANALISI

Il peso al decollo, secondo le dichiarazioni dell'equipaggio, integrate dal valore dei pesi ricavato durante l'inchiesta (10.963,13 lbs), risulterebbe eccedente rispetto al limite massimo riportato sulla documentazione del velivolo (10.600 lbs) di 363,13 lbs. Tale valutazione potrebbe, però, essere inferiore al peso effettivo del velivolo, perché i bagagli delle persone a bordo non sono stati pesati subito dopo l'incidente e il peso dei 5 bagagli dei passeggeri e dei bagagli dell'equipaggio, dichiarato successivamente dal comandante, era di soli 35 kg. A tale valore di peso corrisponderebbe una posizione del centro di gravità di 243,85 inch. Considerando che il limite anteriore riportato nel *Manuale* del velivolo era di 244,14 inch, c'era uno sbilanciamento di 0,29 inch. È necessario evidenziare che il limite posteriore del centro di gravità rappresenta un valore fisso, mentre quello anteriore dipende dal peso. Con un peso superiore al limite massimo di 10.600 lbs si può ritenere che il limite del centro di gravità, ancorché il costruttore dell'aeromobile non fornisca valori oltre i limiti pubblicati, sarebbe stato ancora più arretrato e di conseguenza lo sbilanciamento del velivolo sarebbe stato ancora superiore.

Tutti i passeggeri presenti a bordo sono stati contattati per avere informazioni sul loro peso e su quello dei rispettivi bagagli, ma, poiché non sono state date risposte soddisfacenti, è stato necessario assumere i valori dichiarati dall'equipaggio, ancorché si ritenga che tali valori siano sottostimati (25 kg in totale per tutti i bagagli dei 5 passeggeri e 10 kg per quelli dell'equipaggio).

Analizzando le quantità di carburante riportate sul foglio del QTB si rileva che il carburante a bordo, alla partenza da Colonia per rischierarsi a Düsseldorf, era di 3220 lbs. La durata del volo era stata di 35', di cui 17' di volo e 18' di rullaggio. La quantità di carburante consumata in questa tratta e riportata sullo stesso QTB era stata di 220 lbs, per cui la quantità di carburante rimanente a bordo era di 3000 lbs. Durante il transito, uno dei motori era stato tenuto in moto per 25', allo scopo di condizionare l'aereo e consentire alcune operazioni; conseguentemente, il consumo aggiuntivo di carburante era stato di 85 lbs. Pertanto, in partenza da Düsseldorf, il carburante ammontava a 2915 lbs. Analizzando il piano di volo operativo, si evince che, in corrispondenza dei vari punti di sorvolo, l'equipaggio aveva riportato il tempo effettivo di sorvolo, risultante in anticipo rispetto a quello previsto. Nella casella "*Remaining fuel*" era scritta una quantità di 1260 lbs, da cui si dedurrebbe che il carburante consumato per la tratta sia stato di 1655 lbs, leggermente inferiore alle 1725 lbs stimate nella casella "*Trip*", a conferma del tempo di volo leggermente inferiore rispetto a quello pianificato. Partendo quindi da questa quantità di 1260 lbs e aggiungendo la quantità rifornita di 1607,14 lbs, si ottiene una quantità di carburante di 2867,14 lbs in partenza da Firenze. Il comandante, al riguardo, aveva dichiarato di aver avuto a bordo una quantità di carburante di 2600 lbs, quindi una quantità di 267,14 lbs inferiore rispetto a quella accertata.

La velocità di rotazione del velivolo utilizzata dall'equipaggio per il decollo era stata di 107 nodi. Tale velocità era relativa al peso massimo consentito per il decollo, pari a 10.600 lbs. La velocità di rotazione relativa al peso effettivo di decollo era sicuramente superiore. Poiché il costruttore dell'aeromobile non ha fornito le velocità relative per pesi superiori rispetto a quello massimo consentito, si può effettuare soltanto una estrapolazione teorica dei dati: partendo da quelli noti per il peso massimo e interpolando per un peso di 10.963 lbs si ricaverebbe una V_r di 115 nodi. Considerando, inoltre, che il velivolo era sbilanciato, il valore di 115 nodi potrebbe essere ancora sottostimato. La velocità di 115 nodi può quindi risultare imprecisa, ma è comunque utile per avere un riferimento, tenuto conto che il comandante ha dichiarato di aver iniziato la

rotazione a 107 nodi. La velocità utilizzata per iniziare la rotazione era quindi ragionevolmente inferiore a quella necessaria per il peso effettivo del velivolo. La rotazione ad una velocità inferiore avrebbe pertanto comportato un aumento della resistenza aerodinamica, con conseguente ritardo nell'accelerazione, ed un aumento della distanza di pista necessaria per il decollo. Non è stato però possibile quantificare l'entità di tale valore.

In decollo da Düsseldorf le condizioni di carico del velivolo erano molto simili a quelle in cui si è verificato l'incidente, ma la pista utilizzata per il decollo era molto più lunga (3000 m) rispetto a quella disponibile a Firenze (1672 m). Non c'è motivo di dubitare che, se l'interruzione del decollo fosse avvenuta entro la V1 (distanza calcolata dalla Cessna 1742 m) e il peso del velivolo fosse stato entro il limite massimo consentito, la pista necessaria sarebbe stata sufficiente per fare arrestare il velivolo entro la sua lunghezza. Le motivazioni che hanno quindi consentito il verificarsi dell'evento, escludendo una causa tecnica, debbono pertanto essere ricercate tra le seguenti:

- nel peso effettivo del velivolo superiore a quello massimo consentito;
- nel baricentro spostato oltre il limite massimo anteriore;
- in un ritardo dell'inizio della manovra di interruzione del decollo;
- nella manovra di decollo iniziata in anticipo rispetto al raggiungimento della velocità di rotazione effettiva per il peso attuale;
- nella concomitanza di tutti i precedenti fattori.

I piloti erano qualificati per l'effettuazione del volo in questione. Il riposo precedente al volo era stato, per entrambi, superiore alle 24 ore e dai loro rapporti non si evince l'esistenza di particolari problemi operativi incontrati nel volo precedente, che possano aver aumentato la fatica operativa. L'analisi delle evidenze dimostrerebbe che non sia stata posta la necessaria attenzione nella gestione del carico a bordo del velivolo. La consapevolezza di operare vicino ai limiti massimi delle prestazioni del velivolo (se non oltre), in una situazione di lunghezza di pista molto critica, avrebbe dovuto imporre una maggiore attenzione nella valutazione dei pesi e della loro posizione a bordo. La condizione di decollo era certamente critica, sia per il peso molto alto, sia per la lunghezza della pista disponibile, per cui l'equipaggio avrebbe dovuto valutare tale situazione con maggiore accuratezza.

CAUSE

La causa dell'incidente è riconducibile all'area del fattore umano, non essendo emerse problematiche di carattere tecnico all'origine dell'incidente. Il superamento dei limiti del peso al decollo, la posizione fuori limiti del centro di gravità, le velocità di riferimento (V1, Vr e V2) sicuramente inferiori a quelle relative al peso attuale al decollo hanno generato una combinazione di fattori che, di fatto, hanno impedito una corretta risposta aerodinamica del velivolo. Iniziando la rotazione ad una velocità inferiore a quella richiesta per il peso attuale, si è avuto un aumento della resistenza, che ha impedito il raggiungimento di un livello di portanza adeguato a far sollevare il velivolo lungo la traiettoria prevista. L'inizio della manovra di interruzione del decollo, avvenuta troppo in ritardo, non ha consentito l'arresto del velivolo entro la lunghezza della RWY 23. La mancanza di *crew coordination* tra i membri dell'equipaggio non ha consentito una efficace valutazione della situazione, o per mancanza di applicazione di una efficace critica operativa, o per un eccessivo coinvolgimento di tipo commerciale da parte dei piloti, con conseguente sottovalutazione e sottostima del peso del velivolo e dei limiti del centro di gravità.

INCIDENTE
aeromobile Piper PA-28RT-201T marche I-FFVC
in località Lago Maggiore, Comune di Verbania, 18.7.2001

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il PA-28RT-201T marche I-FFVC era decollato, il 18.7.2001, alle ore 10.25', dall'aeroporto di Vergiate (VA), con tre persone a bordo, per effettuare un volo turistico in VFR della durata di circa 60'. Successivamente, intorno alle 11.15' (13.15' ora locale), alcuni testimoni osservavano il velivolo precipitare nel Lago Maggiore e inabissarsi. Il relitto veniva individuato dai Vigili del fuoco a 400 m circa di profondità, ad una distanza di circa 900 m dalla costa, in zona antistante il paese di Ghiffa (VB).

Il velivolo, recuperato successivamente, risultava completamente distrutto; deceduti i tre occupanti.

EVIDENZE ACQUISITE

Il pilota (62 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di PPL(A) e SEP(land) in corso di validità. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Dalle evidenze acquisite risulterebbe che al suo attivo avesse complessivamente circa un centinaio di ore di volo. L'ultimo volo sull'I-FFVC prima dell'incidente lo aveva effettuato il 10.7.2001. L'autopsia sul cadavere del pilota ha accertato che il decesso è dipeso dal gravissimo politraumatismo determinato dalla caduta del velivolo. Non è emersa l'esistenza di patologie pregresse.

Il PA-28RT-201T è un velivolo quadriposto, monomotore (Continental TSIO-360 FB1B da 200 HP), ad ala bassa, carrello retrattile, costruito dalla statunitense Piper Aircraft Corporation. La MTOM è di 1315 kg.

L'I-FFVC era stato costruito nel 1980 con S/N 28R-8031070; i suoi documenti sono risultati in corso di validità; le manutenzioni previste erano state regolarmente effettuate. Il motore (S/N 299805R), alla data del 5.7.2001, risultava avere 394h di funzionamento da nuovo. Dall'esame della documentazione si evincerebbe che il peso e il centraggio fossero nei limiti.

Le condizioni meteorologiche, sull'aeroporto di partenza, non presentavano particolari criticità: la visibilità era superiore ai 10 km e il vento, di direzione variabile, aveva una intensità sui 2 nodi. Alcuni testimoni, presenti al momento dell'incidente, hanno riferito che stava piovigginando, il cielo era nuvoloso e le nuvole coprivano parte della cima delle montagne, la visibilità sul lago era buona e non c'era nebbia.

L'incidente è occorso nel tratto del Lago Maggiore antistante i paesi di Ghiffa (VB, versante piemontese) e di Castelveccana (versante lombardo). A seguito dell'impatto con il lago, il velivolo riportava danni ingenti ed estesi; l'elica, separata dal motore, presentava le tre pale piegate all'indietro in modo omogeneo. Dagli strumenti recuperati sono stati rilevati i seguenti dati: anemometro 200 nodi; altimetro 900 piedi; variometro 2000 piedi/min. a scendere; virosbandometro inclinato a sinistra di una tacca; MAP 49 pollici; RPM 2550; orologio 13.15'. Il televel relativo al serbatoio di sinistra indicava il pieno di carburante, mentre quello relativo al serbatoio di destra era privo di indicazioni per mancanza della relativa lancetta. La manetta del motore era posizionata in avanti per $\frac{3}{4}$, piegata a sinistra; il comando del passo dell'elica era tutto avanti; il comando della miscela era su "ricca"; i magneti erano in posizione BOTH; il generale e il generatore erano su ON; il comando carrello su posizione retratta.

All'incidente hanno assistito più persone, le quali, in sintesi, hanno riferito quanto segue.

Testimone 1.

Egli si trovava in auto insieme alla moglie. Giunto a circa 300 m dal municipio di Ghiffa, in direzione di Verbania, osservava un piccolo monoplano che si trovava in mezzo al lago, di fronte al predetto municipio, ad una quota di circa 200 m. Il velivolo in questione veniva visto eseguire «una manovra

del tutto inusuale, ovvero effettuava una brusca parabola discendente in direzione della superficie del lago, inabissandosi e sollevando in aria una cospicua massa d'acqua». Lo stesso testimone ha precisato di non aver osservato, prima dell'impatto con l'acqua, esplosioni, fiamme o boati particolari che facessero pensare ad una esplosione.

Testimone 2.

Egli si trovava sul terrazzo della sua abitazione, che si affaccia sullo specchio del Lago Maggiore antistante Castelveccana. Verso le 12.50' (ora locale) osservava un velivolo da turismo che stava viaggiando a circa 10 m dalla superficie del lago. In quel momento stava piovigginando. Dopo pochi secondi, sentiva il rumore di qualcosa che cadeva nel lago.

Testimone 3.

Egli conosceva bene il pilota deceduto, in quanto lo stesso era solito passare sul lago con il "Piper". Il giorno dell'incidente si trovava nell'orto ed aveva sentito il rumore dell'aereo. Il cielo era molto nuvoloso, le nuvole coprivano parte della cima delle montagne, ma sul lago la visibilità era buona, senza nebbia. L'aereo volava ad una quota uguale a quelle tenute in occasione di voli precedenti fatti dallo stesso pilota, comunque «non a bassa quota». Lo stesso testimone ha riferito di non aver visto l'aereo, ma di averne sentito soltanto il rumore, che era regolare.

Il velivolo, dopo il decollo dall'aeroporto di Vergiate, non è mai entrato in contatto con Milano FIC, né c'è stata una identificazione radar dello stesso; tuttavia, dalla visione diretta del *play back radar*, era possibile osservare una traccia, che, nell'orario di interesse, stava operando in zona Lago Maggiore.

Il motore dell'I-FFVC è stato sottoposto ad accertamenti presso una ditta certificata. Da tali accertamenti è emerso quanto segue:

- la rottura per carico torsionale dell'albero motore non lascia dubbi sul fatto che il motore funzionasse con potenza al momento dell'impatto;
- la rottura dell'alberino del compressore lascerebbe supporre che il turbo stesse girando al momento dell'incidente;
- la torsione delle bielle farebbe supporre che il motore avesse aspirato acqua e che quindi avesse funzionato fino all'ultimo istante;
- le bronzine reggispinta presentavano usure da forte carico assiale, con rotazione del motore;
- nessuna possibile causa di avaria è stata rilevata nel motore e nei suoi componenti.

Alla luce di quanto sopra si potrebbe conseguentemente asserire che il motore, al momento dell'incidente, stesse funzionando regolarmente.

ANALISI

Il pilota risulta che avesse al proprio attivo una limitata esperienza di volo. Dalle evidenze acquisite si evincerebbe che conoscesse la zona sorvolata, per averci già operato in precedenza.

Dalla documentazione esaminata è emerso che il velivolo, al momento del volo conclusosi con l'incidente, fosse in stato di aeronavigabilità.

Gli accertamenti condotti sul motore hanno escluso che lo stesso abbia avuto dei problemi al momento dell'incidente.

Il grave stato di danneggiamento del relitto non ha tuttavia consentito di verificare, con incontrovertibile certezza, la piena efficienza di tutti i relativi sistemi di bordo.

Da quanto riferito dai testimoni si evincerebbe che le condizioni meteorologiche esistenti al momento dell'incidente, ancorché non ottimali, non fossero però neppure del tutto proibitive per la condotta di un volo in VFR.

CAUSE

Alla luce delle evidenze acquisite e disponibili non è stato possibile individuare, con incontrovertibile certezza, quale sia stata la causa dell'incidente, ancorché alcune delle medesime evidenze facciano

propendere per una causa riconducibile al fattore umano. Non si può infatti del tutto escludere che il velivolo sia incorso in uno stallo aerodinamico, senza possibilità per il pilota di recuperare il normale assetto di volo.

Documentazione fotografica



Foto 1: parte del relitto dell'I-FFVC nel luogo di custodia.

INCIDENTE

aeromobile Erickson S-64F “Skycrane” marche I-SEAD in località Ruffino (SP), 26.4.2007

DESCRIZIONE DELL’EVENTO

Il 26 aprile 2007, alle 15.31’ circa ora locale, la SOUP della Regione Liguria inoltrava una richiesta di concorso aereo al COAU del Dipartimento della protezione civile (DPC) per lo spegnimento di un incendio divampato in una zona boschiva del Monte Soglio (180 m), ad Est della frazione Pitelli, nel Comune di La Spezia, in coordinate geografiche N 44° 05’ 38” E 009° 53’ 08”.

Alle 15.50’ il COAU-DPC assegnava all’elicottero S-64F marche I-SEAD, di proprietà della società statunitense Erickson Air-Crane Incorporated ed in esercizio alla European Air-Crane SpA, con base operativa sull’aeroporto di Lucca Tassignano, la missione di concorso aereo AIB finalizzata allo spegnimento dell’incendio di cui sopra.

Alle 15.55’, l’equipaggio designato, composto dal comandante e dal primo ufficiale, decollava dall’aeroporto di Lucca Tassignano e si portava sull’incendio. Tra le 16.13” e le 17.27’ l’equipaggio effettuava un totale di 19 prelievi di acqua di mare, sganciata in diverse aree interessate dall’incendio, in base alle indicazioni fornite, via radio, dal Corpo forestale dello Stato (CFS). Intorno alle 17.35’ l’elicottero rientrava a Lucca Tassignano, dove atterrava alle 17.58’ circa, per effettuare un rifornimento quasi completo di carburante (8300 libbre).

Alle 18.33’ l’elicottero ripartiva da Lucca con lo stesso equipaggio e raggiungeva la zona dell’incendio alle 18.51’; l’equipaggio dell’elicottero I-SEAD effettuava tre prelievi di acqua in prossimità dell’imboccatura del porto di La Spezia, che sganciava nel corso di numerosi passaggi sul fuoco, durante i quali non si evidenziava alcun problema di condotta dell’elicottero.

Alle 19.08’ l’equipaggio effettuava il quarto prelievo di acqua (9000 l) e si portava nell’area dell’incendio, dove, in rapida sequenza, effettuava tre sganci di circa 4000, 1000 e 3000 l rispettivamente.

Sostanzialmente spentosi l’incendio, l’equipaggio, su richiesta del coordinatore delle operazioni a terra, intendeva completare l’opera di bonifica, sganciando l’acqua rimanente nella stessa area, posta a valle di una cabina elettrica, dove aveva effettuato i lanci precedenti; per fare ciò, alle 17.11’39” iniziava una manovra, per ritornare sul punto, descrivendo una traiettoria circolare in senso antiorario a quota variabile tra i 150 e i 200 m SLM.

Alle 19.11’51” il comandante prendeva i comandi dell’elicottero, fino a quel momento condotto dal primo ufficiale, in quanto, essendo seduto a destra, godeva di una migliore visuale del punto sul quale effettuare lo sgancio del liquido.

Alle 19.12’22” (carburante a bordo 6250 lb, pari a circa 2835 kg) il primo ufficiale, osservando lo strumento indicatore, notava una consistente diminuzione dei giri del rotore principale (valore minimo registrato alle 19.12’22” pari a 83,4%), già osservata qualche secondo prima, per cui, d’istinto, agiva sul comando del passo collettivo, abbassandolo². L’indicazione dei giri rotore si riportava su valori normali; il comandante ha successivamente riferito di avere riscontrato, in questa fase, l’insorgere di problemi ai comandi di volo, descritti come laschi, lenti nella risposta e tali da richiedere un continuo e deciso intervento sul comando del passo ciclico per controllare l’aeromobile.

Alle 19.12’29” il primo ufficiale sganciava l’acqua ancora contenuta nel serbatoio (circa 1100 l), sempre nell’ottica di diminuire la potenza necessaria al sostentamento in volo, azionando il pulsante di sgancio posto sul comando del passo ciclico.

² Tale manovra, in sintesi, determina una diminuzione dell’angolo di incidenza delle pale del rotore principale e quindi una diminuzione della resistenza offerta al moto, consentendo il recupero della velocità di rotazione del rotore; l’altro effetto dell’abbassamento del comando del passo collettivo, a parità di altre condizioni, consiste in una diminuzione della portanza, cioè della forza che sostiene l’elicottero in volo, generata dalla rotazione delle pale, con conseguente diminuzione della quota di volo dell’elicottero.

Il comandante decideva di portarsi immediatamente all'atterraggio e si dirigeva a Sud, verso un'area che, da lontano, gli sembrava adatta allo scopo ed iniziava la fase di avvicinamento finale al terreno, agendo sul comando del passo collettivo e diminuendo la velocità. Avvicinandosi al punto prescelto, constatava, però, che le dimensioni e la pendenza dell'area non erano idonee per un atterraggio.

Alle 19.12'42" il pilota abbandonava il tentativo di atterraggio. Ritenendo di non poter comunque proseguire in sicurezza il volo, si allontanava dalla zona abitata dirigendo ad Est, verso il bosco, alzando il comando del passo collettivo per guadagnare quota ed evitare degli alberi. Superato tale ostacolo, percorsi circa 70 m, l'elicottero iniziava a scendere sugli alberi e alle 19.12'51" l'equipaggio spegneva i motori, ad un'altezza da terra di 10-15 m. Le pale del rotore principale impattavano contro la vegetazione costituita da pini marittimi e robinie. Secondo quanto dichiarato dal primo ufficiale, l'elicottero si ribaltava, cadendo lungo il fianco della collina, in forte pendenza, effettuava successivamente una rotazione completa sull'asse longitudinale e si arrestava su un fianco. Gli occupanti, illesi, abbandonavano autonomamente l'elicottero dalla porta sinistra, mentre iniziava a divampare un incendio alimentato dal carburante ancora presente nei serbatoi e dal fluido degli impianti idraulici. La turbina generatrice di gas del motore destro riprendeva a funzionare al minimo e si spegneva definitivamente alle 19.16'28". Il relitto dell'elicottero è poi ulteriormente scivolato lungo il pendio, arrestandosi dopo qualche metro, inclinato sul fianco sinistro. L'aeromobile è andato distrutto a causa dell'impatto con il terreno e dell'incendio sviluppatosi successivamente.

EVIDENZE ACQUISITE

Il *comandante* (61 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di ATPL(H) in corso di validità. Abilitazioni: S-64; istruttore ed esaminatore per abilitazione sul tipo S-64. In possesso di certificato medico di classe prima in corso di validità. Egli era in possesso di una vasta e diversificata esperienza. Al suo attivo aveva complessivamente circa 2300h su aeromobili ad ala fissa e 3100h su elicotteri. Su elicotteri S-64 o della stessa classe aveva, in totale, circa 1475h di volo. Il giorno dell'incidente, egli aveva iniziato il turno di servizio dopo sette giorni di riposo.

Il *primo ufficiale* (37 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di CPL(H) in corso di validità. Abilitazioni: S-64; istruttore elicottero. In possesso di certificato medico di classe prima in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente circa 2900h di volo, di cui circa 700h su S-64. Dal 5.2.2007 stava frequentando il corso per il conseguimento della idoneità al comando. Egli era al 15° giorno consecutivo di servizio di un turno di 21 giorni complessivi.

L'Erickson S-64F "Skycrane" è un elicottero da trasporto pesante, che deriva dalla conversione, per impiego civile, del tipo Sikorsky CH-54B (utilizzato dall'esercito americano negli ultimi anni della guerra del Vietnam e fino ai primi anni '90). La lunghezza è pari a 27,23 m per 6,71 di larghezza e 7,82 di altezza; la MTOM è pari a 21.360 kg. La struttura è di tipo tradizionale in materiale metallico. I motori, installati anteriormente alla trasmissione principale, sono due Pratt & Whitney JFTD12A-5, in grado di erogare una potenza all'albero di 4800 SHP ciascuno in condizioni standard. Il rotore principale, a sei pale, ha un diametro di 21,95 m; la velocità di rotazione è pari a 185 giri/min (100%). Le pale sono collegate alla testa rotore, che è del tipo *fully articulated*. Il rotore di coda è quadripala. L'elicottero S-64F è autorizzato al volo VFR con un equipaggio minimo di due piloti. I documenti dell'I-SEAD (S/N 64098, anno di costruzione 1970) sono risultati in corso di validità. Ultima ispezione eseguita: fase 1 della ispezione 150h completata a 1907h. Ore di volo totali della cellula: 1929h 39', 2382 atterraggi. Ore di funzionamento motore sinistro: 1789h 45'; ore di funzionamento motore destro 5954h 45'. L'I-SEAD era equipaggiato con un modulo antincendio, costituito da un serbatoio (*fire-fighting tank*) in grado di trasportare circa 10.000 l di liquidi, dai sistemi di pescaggio dei liquidi (*sea e hover snorkel*) e da quelli di sgancio.

L'elicottero è sceso nel punto di coordinate 44° 05' 34"N 009° 52' 29"E (85 m circa SLM), in corrispondenza di un pendio molto scosceso (pendenza pari al 75% circa), coperto da vegetazione costituita da pini, robinie e arbusti. L'area era facilmente raggiungibile percorrendo una strada sterrata, che, dall'abitato di Ruffino Alto, conduce ad un serbatoio idrico.

Il relitto dell'elicottero è stato rinvenuto suddiviso in due tronconi principali: la cabina e la sezione centrale comprendente la trasmissione e i motori; la trave e il rotore di coda.

La cabina e la sezione principale si sono appoggiate ad alcuni alberi tranciati in fase di discesa, che ne hanno impedito l'ulteriore scivolamento verso il basso lungo il pendio. L'assetto era a muso alto e inclinato a sinistra; l'elicottero ha assunto tale posizione in una fase successiva all'impatto iniziale: sulla base della testimonianza dell'equipaggio, subito dopo il contatto con la vegetazione e il terreno, l'elicottero si è ribaltato e si è arrestato, appoggiandosi sul fianco destro. In una fase successiva, conseguente all'incendio che ha bruciato la vegetazione e ha determinato il collasso strutturale della trave di coda, i rottami sono scivolati verso il basso, trattenuti nella posizione attuale dalla vegetazione. La trave di coda era separata dal troncone principale, in quanto la parte prossima ai serbatoi è stata completamente consumata dal fuoco.

Le pale del rotore di coda erano in posizione e presentavano limitati segni di impatto. La porzione dell'albero di trasmissione non interessata dall'incendio era sostanzialmente integra.

La carcassa della trasmissione principale era molto danneggiata e in alcuni punti completamente fusa, così da scoprire alla vista gli ingranaggi interni, che risultavano integri.

Le pale del rotore principale non interessate dall'incendio presentavano evidenti segni da impatto, provocati dagli urti con la vegetazione avvenuti durante la parte finale della discesa.

I motori presentavano limitati danni da urto e tracce di incendio sulla parte esterna, più evidenti sul motore destro; non vi erano evidenze di ingestione di corpi estranei, né di perdite da tubazioni dei circuiti di lubrificazione e carburante.

La cabina di pilotaggio era strutturalmente integra, ma danneggiata dall'incendio sviluppatosi dopo l'impatto.

Le cime degli alberi circostanti il punto di impatto presentavano evidenti segni di impatto.

Le tracce al suolo e la distribuzione dei rottami indicavano che il profilo di discesa dell'elicottero era stato molto ripido e che l'impatto era avvenuto a bassa velocità, confermando quanto riportato dai piloti.

La sezione centrale dell'elicottero è stata interessata da un violento incendio alimentato dal carburante (circa 6000 lb, pari a circa 3600 l) ancora contenuto nei serbatoi, che ha determinato la fusione delle parti in lega leggera. La parte anteriore della cabina di pilotaggio è stata interessata dall'incendio, anche se i danni riportati sono stati minori, probabilmente perché sottovento e più lontana dal serbatoio carburante. La parte destra della cabina, alle spalle del seggiolino del pilota, evidenziava danni da incendio, presumibilmente provocati dalla combustione del fluido idraulico presente nell'AFCS. I comparti elettronici posti sotto il pavimento cabina non erano stati danneggiati dall'incendio.

Le tracce rilevate sul luogo dell'incidente indicano che l'incendio che ha interessato l'elicottero si è sviluppato dopo l'impatto al suolo.

Le condizioni meteorologiche, al momento dell'incidente, erano buone, con ottima visibilità e assenza di nubi, temperatura di circa 23 °C.

Il 27 aprile 2007 è stato effettuato un sopralluogo sul luogo dell'incidente. Nel corso del sopralluogo sono stati recuperati il CVR e la *data card* della RPU, decodificati successivamente.

Il 28 aprile 2007 è stata esaminata, presso la base operativa dell' esercente, la documentazione tecnico-manutenitiva dell'elicottero; è emerso, in particolare, che sullo stesso elicottero si erano verificati quattro casi (si veda la tabella seguente) di malfunzionamento del particolare denominato "Main Rotor RPM Tachometer Generator" P/N 108-40007 prodotto dalla Ahlers Aerospace Inc., corrispondente al sensore che misura la velocità di rotazione del rotore principale.

Data	Ore di volo elicottero	S/N Tachometer	Ore di funzionamento	Dichiarazione del pilota responsabile
16.6.2006	1.745h 44'	138	23h 08'	Indicazione giri rotore non funzionante.
20.7.2006	1.765h 24'	142	19h 40'	Indicazione giri rotore non funzionante in fase di spegnimento.
1.8.2006	1.774h 22'	141	08h 58'	Indicatore giri rotore non funzionante.
9.11.2006	1.827h 07'	129	52h 45'	Indicazione giri rotore "0" con pale in rotazione.
26.4.2007	1.929h 39'	103	102h 32'	Diminuzione giri rotore fino all'83%.

L'esercente European Air-Crane ha dichiarato che un rateo di guasti così elevato non era stato osservato su alcun elicottero tipo S64-F della flotta da loro gestita, costituita da altri cinque aeromobili; le avarie erano state segnalate al costruttore Erickson Inc., che, il 29 giugno 2007, teneva una riunione con il fornitore del Tachometer (Ahlers Aerospace) e la FAA, nel corso della quale venivano esaminati i componenti difettosi, identificate le cause delle avarie e decise le modifiche migliorative da introdurre. Il Tachometer modificato, contraddistinto dal nuovo P/N 108-40009, veniva quindi sottoposto, con esito positivo, a prove di qualificazione e il 28 marzo 2008 Erickson Inc. emetteva il SB n. 64B77-10, con il quale veniva disposta la sostituzione del Tachometer P/N 108-40007 con il tipo modificato P/N 108-40009.

Il 18 luglio 2007 è stato effettuato un sopralluogo sui rottami dell'elicottero, nel corso del quale è stata accertata la corretta installazione della catena cinematica dei comandi di volo dalla cabina di pilotaggio fino alla parte centrale della fusoliera; la parte restante è stata completamente distrutta dal fuoco e non è stato quindi possibile escludere, quale possibile causa delle difficoltà di controllo dichiarate dal comandante, che, durante il volo, sia occorso un inconveniente a carico di un componente. Sul luogo dell'incidente e tra i rottami non è stato rinvenuto il Tachometer P/N 108-40007 S/N 103.

Nel corso dell'inchiesta sono state acquisite più testimonianze.

Quanto riportato dal *comandante* è già stato esposto nella descrizione dell'evento.

Il *primo ufficiale* ha fornito queste ulteriori precisazioni.

Egli era seduto sul sedile di sinistra (posto normalmente occupato dal comandante su questo tipo di elicottero, in accordo al *Manuale operativo* dell'European Air-Crane) e stava operando come *pilot in command under supervision*, mentre il comandante era seduto sul sedile di destra. Dopo il quarto pescaggio in mare e dopo aver effettuato il primo sgancio d'acqua in cima alla collina, il comandante prendeva il controllo dell'elicottero e si predisponeva per il secondo sgancio. A questo punto il primo ufficiale notava «un anomalo guizzo dei giri rotore Nr al di sotto degli N2, in quel preciso istante nessuna azione era stata presa, ma seguivo con particolare attenzione gli strumenti ed un istante dopo un brusco calo di giri veniva visualizzato (Nr 87) con gli N2 che rimanevano al 100%». A quel punto il primo ufficiale abbassava il collettivo come azione correttiva per recuperare i giri, avvertendo, al contempo, il comandante dell'azione intrapresa. Un attimo dopo, quest'ultimo «riscontrava una ingovernabilità dell'elicottero, una estrema instabilità con fluttuazioni d'assetto ed azioni correttive, con abbondanti movimenti del ciclico che spaziavano tutta la zona in mezzo alle gambe, erano necessarie per cercare di mantenere l'elicottero livellato, ci tengo a precisare che non erano movimenti inconsulti che inducevano l'elicottero ad essere instabile, ma il continuo inseguire col ciclico il punto di bilanciamento dell'elicottero». Lo stesso primo ufficiale procedeva pertanto allo sgancio dell'acqua, premendo il pulsante d'emergenza. Poiché l'elicottero stentava a mantenere l'assetto e la distanza dal suolo ed erano in prossimità di alcune case, insieme al comandante valutavano dove atterrare in emergenza. Scartata l'ipotesi di atterrare nel porto di La Spezia, in quanto avrebbero dovuto sorvolare parte della città, si posizionavano sopra un boschetto, dove rimanevano per diversi secondi, sempre con grande difficoltà a mantenere assetto e quota, sino a quando il «rotore cominciava a tagliare le

cime degli alberi scendendo di un piede al secondo nonostante fosse applicata una notevole potenza». Successivamente l'elicottero incominciava a sprofondare tra gli alberi.

Numerosi *testimoni presenti in prossimità dell'incidente* hanno concordato nel riportare che l'elicottero non aveva un assetto normale, ma era molto instabile e faceva dei movimenti strani, ondeggiando in prossimità di alcune case.

Quanto riferito dai testimoni è coerente con le indicazioni fornite dai dati di volo registrati dalla RPU (si veda oltre) e dal CVR.

Analisi

Sulla base dei dati registrati dalla RPU, utilizzando un apposito programma software, è stata ricostruita l'ultima parte della traiettoria di volo dall'elicottero. L'unico dato non disponibile, perché non registrato, è rappresentato dalla quota di volo, che è stata desunta dalle dichiarazioni dell'equipaggio e dei testimoni oculari.

Alle 19.11'37" l'elicottero effettuava un lancio di circa 3000 l di acqua e iniziava un'ampia virata a sinistra, descrivendo una traiettoria circolare in senso antiorario, per posizionarsi in modo da effettuare un altro lancio nella stessa area. Alle 19.12'09" la RPU registrava la prima diminuzione significativa della velocità di rotazione del rotore, fino ad un valore minimo pari al 91,3%, per ritornare al 100% alle 19.12'17". Tale diminuzione veniva osservata, sull'indicatore del numero di giri, dal primo ufficiale, che, da quel momento, focalizzava la propria attenzione sullo strumento; il basso valore della velocità di rotazione registrato dalla RPU e riportato dallo strumento era sicuramente frutto di una falsa indicazione, non corrispondente ad un'effettiva diminuzione dei giri rotore, come dimostrato dal fatto che il numero di giri N_2 delle turbine libere non è diminuito in modo analogo: le turbine libere e il rotore principale sono infatti meccanicamente accoppiati e soltanto una rottura di tale collegamento, non rilevata durante il sopralluogo sul relitto, avrebbe potuto giustificare andamenti diversi della curva dei giri N_r rispetto a quella dei giri N_2 . Alle 19.12'19" la RPU registrava una nuova significativa diminuzione dei giri rotore principale, con un minimo pari a 83,4%, registrato alle 19.12'22". Anche in questo caso i valori del numero di giri N_2 non hanno subito alcuna diminuzione, confermando essersi trattato di una falsa indicazione. Il primo ufficiale, ritenendo corretta l'indicazione dello strumento, ha abbassato il comando del passo collettivo per recuperare la velocità di rotazione del rotore, cosa che è apparentemente avvenuta, poiché, in qualche secondo, l'indicazione della velocità di rotazione del rotore rientrava nella normalità, cioè accoppiata a quella dei giri motore N_2 .

Dall'esame dei dati si evince, inoltre, che i motori hanno funzionato regolarmente durante tutto il volo, fornendo all'equipaggio la potenza di volta in volta richiesta. Il grafico riportato in allegato alla presente evidenza, a partire dalle 19.12'22", un'accentuata variazione della pressione dei due impianti idraulici 1st e 2nd HYD STG; tale evidenza, unita alla dichiarazione del comandante relativamente alla difficoltà di controllare l'elicottero nell'ultima fase di volo, ha suggerito l'esecuzione di un approfondimento tecnico finalizzato a verificare l'eventuale correlazione tra i due eventi.

Si osserva, preliminarmente, che, sulla base della documentazione tecnica fornita dal costruttore, i due impianti idraulici sono in grado di sostenere i carichi aerodinamici agenti sull'elicottero (in condizioni di massima massa al decollo) e derivanti da manovre nell'involuppo di volo, fino a quando la pressione negli impianti non scenda al disotto di 1400 psi. I dati registrati dalla RPU indicano che i valori di pressione minima (alle 19.12'34", in corrispondenza di un deciso intervento sul comando del passo collettivo) sono stati pari a 2143 e 2286 psi, quindi significativamente superiori al limite sopra citato. Si consideri, ulteriormente, che un'insufficiente pressione negli impianti idraulici avrebbe provocato un indurimento dei comandi, non riportato dall'equipaggio.

È stato chiesto al costruttore di effettuare un'analisi dei modi di guasto degli impianti dell'elicottero che avrebbero potuto determinare problemi di controllabilità simili a quelli descritti dall'equipaggio; tale analisi ha evidenziato come, sulla base dei dati disponibili (tracce rilevate sul relitto, dati di volo, dichiarazioni e testimonianze), si possa ritenere estremamente improbabile che quanto occorso sia riconducibile ad uno dei possibili modi di guasto dell'AFCS o degli attuatori idraulici (*primary servo*) dei comandi di volo. Escludendo l'ipotesi di un guasto degli impianti sopra citati, è ragionevole ipotizzare che la diminuzione di pressione idraulica registrata dalla RPU sia stata una conseguenza dei

ripetuti, simultanei e rapidi azionamenti del passo ciclico e collettivo effettuati dal pilota, che hanno determinato una notevole richiesta di fluido in pressione ed una conseguente diminuzione della pressione nell'impianto, che è comunque sempre rimasta ad un livello sufficiente a garantire la possibilità di azionare i comandi di volo.

Sempre al fine di identificare la causa delle difficoltà di controllo dell'elicottero, è stato chiesto al costruttore di effettuare delle prove in volo per cercare di replicare condizioni simili a quelle in cui si è venuto a trovare l'elicottero marche I-SEAD. Il 16 e 17 agosto 2007 sono stati effettuati alcuni voli, utilizzando l'elicottero tipo S-64F marche N163AC. In sintesi, il costruttore afferma che condizioni di volo simili a quelle in cui si è venuto a trovare l'elicottero marche I-SEAD, nella fase immediatamente successiva alla impropria indicazione dello strumento giri rotore (bassa velocità di avanzamento e in discesa), possono indurre un fenomeno aerodinamico, noto come *settling with power* (o anche *vortex ring state*), tra i cui effetti vi è anche la ridotta efficacia dei comandi; ciò può condurre l'equipaggio ad agire sugli stessi con movimenti rapidi e di ampia escursione, nel tentativo di mantenere il controllo dell'elicottero. Talune condizioni ambientali (ad es. vento in coda) contribuiscono ad aumentare il rischio di innescare il fenomeno. Si potrebbe dunque ipotizzare che l'elicottero sia venuto a trovarsi in condizioni di incipiente *settling with power*; l'equipaggio, fuorviato dalla precedente impropria indicazione dello strumento giri rotore, avrebbe interpretato le difficoltà di controllo dell'elicottero come una conferma della sussistenza di gravi problemi tecnici. L'equipaggio, non ritenendo di poter proseguire in sicurezza il volo, che avrebbe necessariamente comportato il sorvolo di aree abitate, ha quindi optato per l'effettuazione di un atterraggio di emergenza in un'area disabitata, ancorché evidentemente non idonea.

Le indagini condotte, infine, non hanno però consentito di escludere la possibilità, ancorché ritenuta poco probabile, che quanto occorso possa essere stato causato da un'avaria a carico di una delle parti dell'aeromobile andate completamente distrutte dal fuoco e sulle quali non è stato possibile svolgere alcun accertamento tecnico.

In sostanza, gli elementi acquisiti nel corso dell'inchiesta possono così riassumersi.

- L'equipaggio era in possesso dei titoli aeronautici prescritti dalla normativa vigente per la condotta del tipo di elicottero e per lo svolgimento del tipo di attività.
- I tempi di volo e di servizio di entrambi i piloti relativi ai giorni precedenti all'incidente rientravano nei limiti.
- Durante l'ultima fase del volo il PF era il comandante.
- Le condizioni meteorologiche erano buone.
- L'elicottero era stato sottoposto ai previsti controlli manutentivi periodici.
- I documenti dell'aeromobile sono risultati in corso di validità.
- L'esame dei dati di volo registrati da un apposito apparato di bordo ha evidenziato l'insorgenza, durante una missione antincendio reale, necessariamente condotta in prossimità del terreno, di un malfunzionamento saltuario dell'impianto di indicazione dei giri rotore, in conseguenza del quale lo strumento indicatore ha fornito, per alcuni secondi, valori impropri e tali da palesare una grave avaria dell'elicottero.
- Gli stessi dati (e successive prove in volo) indicano che nella fase immediatamente successiva, mentre lo strumento giri rotore tornava a fornire indicazioni corrette, l'elicottero si è probabilmente venuto a trovare in una particolare condizione di volo (cosiddetta *settling with power*), che provoca difficoltà di controllo dell'elicottero, con conseguenti azionamenti rapidi e di ampia escursione dei comandi di volo da parte dell'equipaggio.
- L'esame della documentazione tecnico-manutentiva dell'elicottero ha evidenziato un elevato rateo di guasti del particolare denominato "Main Rotor RPM Tachometer Generator" P/N 108-40007 prodotto dalla Ahlers Aerospace Inc., più volte sostituito per inefficienza.
- Il Tachometer Generator installato a bordo dell'elicottero marche I-SEAD non è stato ritrovato tra i rottami.

- Nel marzo 2008, al termine dell'attività di certificazione, il costruttore dell'elicottero ha disposto la sostituzione del Tachometer Generator P/N 108-40007 con un altro di tipo migliorato (P/N 108-40009).

CAUSE

Alla luce di quanto sopra esposto, si ritiene che l'incidente sia stato probabilmente determinato dai seguenti fattori:

- avaria del "Main Rotor RPM Tachometer Generator" P/N 108-40007, occorsa durante una delicata fase di volo a bassa quota;
- involontario ingresso dell'elicottero in condizioni di incipiente *settling with power*, presumibilmente favorito da condizioni micrometeorologiche locali non prevedibili, i cui effetti sono stati interpretati dall'equipaggio come conferma dell'esistenza di gravi problemi tecnici a carico dell'elicottero, con conseguente decisione di effettuare un immediato atterraggio di emergenza in area disabitata, ancorché non idonea.

Da precisare, infine, che le indagini condotte non hanno però consentito di escludere la possibilità, ancorché ritenuta poco probabile, che quanto occorso possa essere stato causato da un'avaria a carico di una delle parti dell'aeromobile andate completamente distrutte dal fuoco e sulle quali non è stato possibile svolgere alcun accertamento tecnico.

Documentazione fotografica



Foto 1: l'elicottero S-64F "Skycrane" marche I-SEAD.



Foto 2: parte del relitto dell'elicottero S-64F "Skycrane" marche I-SEAD.



Foto 3: il CVR recuperato dal relitto dell'elicottero S-64F "Skycrane" marche I-SEAD.

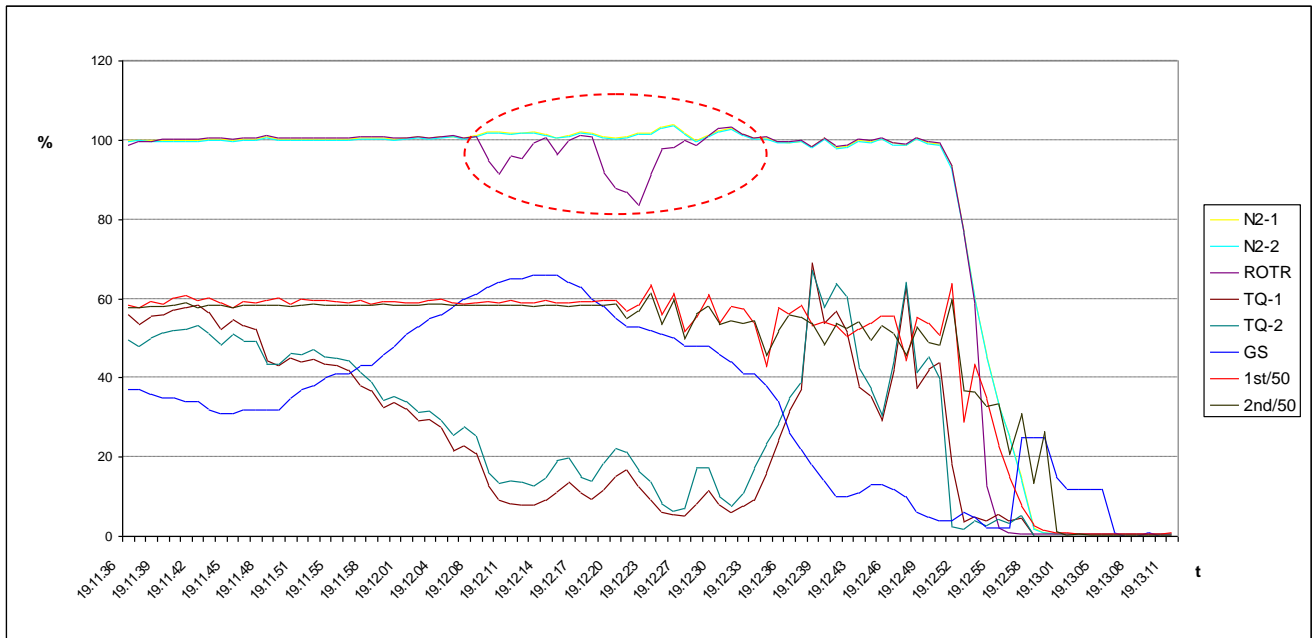


Figura 1: grafico giri rotore principale (ROTR), N₂, GS, coppia (TQ) e pressione impianti idraulici (dati RPU. Per poter rappresentare sullo stesso grafico anche i valori di pressione dei due impianti idraulici, gli stessi sono stati ridotti di un fattore 50).

INCIDENTE
aeromobile Reims-Cessna F150L marche I-NERO
località Cisano, Lago di Garda, 2.7.2003

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 2.7.2003, intorno alle ore 11.00' UTC, il Reims-Cessna 150L marche I-NERO, decollato dall'aeroporto di Verona Boscomantico, in VFR, con due persone a bordo, veniva visto effettuare dei sorvoli su un camping situato in località Cisano di Bardolino (VR), sul Lago di Garda. Dopo alcuni sorvoli a bassa quota sul camping, il velivolo precipitava al suolo sulla battigia del lago, causando il decesso del pilota e del passeggero. L'aeromobile andava completamente distrutto.

EVIDENZE ACQUISITE

Il luogo interessato dall'incidente si trovava sulla fascia demaniale della riva del lago costituita da un'area di battigia di circa 3 m e da una stradina di passaggio di circa 5 m. La strada di passaggio risultava sopraelevata rispetto alla battigia di circa 50 cm. Il confine verso terra della strada di passaggio era delimitato dalla rete di recinzione del campeggio "Cisano". A ridosso della rete vi erano roulotte e tende. Il lato verso il lago della strada era delimitato da una fila di alberi a schiera, posizionati a distanza di circa 8 m. l'uno dall'altro, per un'altezza variabile dai 4 agli 8 m.

Il relitto risultava posizionato con la semiala sinistra a contatto con l'acqua del lago, sulla battigia, mentre la semiala destra era appoggiata sulla strada, con l'estremità a circa 1 m dalla rete di recinzione del campeggio. La coda del velivolo era posizionata, grossomodo, sul ciglio della strada, con direzione del muso verso Punta San Vigilio. Tutta la struttura del tronco di coda risultava sostanzialmente integra nella forma; la deriva presentava la rottura della carenatura superiore. La parte centrale del velivolo risultava posizionata, più o meno, al centro della distanza intercorrente tra due alberi della fila prima descritta. I due alberi non presentavano danneggiamenti da impatto del velivolo. La cabina di pilotaggio risultava essere schiacciata sotto la linea dell'ala. La parte anteriore del velivolo, costituita dal gruppo motore/elica, risultava compressa e schiacciata verso la cabina di pilotaggio, con deformazione dell'ogiva dell'elica e piegatura delle pale dell'elica stessa. La semiala sinistra si presentava pressoché integra nella forma, distaccata dalla fusoliera nel punto di ancoraggio dei longheroni principali, ma ancora unita alla fusoliera da lamiere, tubazioni, cavi di comandi di volo e dall'asta di controventatura; essa risultava completa delle superfici di comando (alettone e flap). La semiala destra risultava ancorata alla fusoliera del velivolo e completa delle superfici di comando; il bordo di entrata, per tutta la lunghezza della stessa, presentava un forte schiacciamento verso l'indietro.

Il pilota (22 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di CPL(A) in corso di validità. Abilitazioni: SEP(land), MEP Beech, IR. Il certificato medico di classe prima era in corso di validità. Nel luglio 2002 aveva sostenuto, con esito positivo, le prove teoriche per il conseguimento della ATPL(A). Dall'esame del libretto di volo si rileva una registrazione delle ore di volo molto regolare fino al mese di settembre 2002, per un totale generale di circa 268h di volo. Dopo questa data non si rilevano ulteriori registrazioni, in quanto riportate, molto probabilmente, nel nuovo modello di libretto di volo, che tuttavia non è stato possibile reperire. Dallo stralcio voli elaborato dall'Aero Club di Verona si evincerebbe che, nel periodo 12.7.2002-27.5.2003, il pilota avesse effettuato 17h 10' di volo, tutte su velivoli della stessa classe di quello incidentato. Per quanto reperito, si dedurrebbe che, al momento dell'incidente, il pilota avesse accumulato una esperienza di volo non inferiore a 275h di volo.

Il velivolo F150L è un monomotore, biposto, ad ala alta e carrello fisso costruito in Francia dalla Reims, su licenza della Cessna Aircraft. Il velivolo ha una lunghezza di 7,24 m, una larghezza di 10,11 m e una altezza di 2,21 m; il MTOW è di 726 kg. L'esemplare con marche I-NERO, di proprietà

dell'Aero Club di Verona, era stato costruito nel 1973, con S/N 0950. I documenti dell'aeromobile sono risultati in corso di validità. e le relative ispezioni sono risultate in regola.

Le condizioni meteorologiche non presentavano particolari criticità ed erano compatibili per la effettuazione di un volo in VFR.

Dalle registrazioni delle comunicazioni radio terra-bordo-terra risulta che l'I-NERO avesse contattato Garda APP alle 10.41', comunicando quanto segue: «Garda NERO C150, 2 persone a bordo, per ... Bosco-Bosco, per 20 primi in zona lago.». Garda APP comunicava all'I-NERO il valore del QNH (1006), l'assenza di altro traffico sul lago e di riportare lasciando quest'ultimo. Alle 10.48'30", su richiesta di Garda APP, l'I-NERO comunicava di trovarsi sulla verticale di Lazise, 500 piedi sopra al lago. Alle 11.11' Garda APP veniva contattato da un elicottero dell'elisoccorso, che lo informava di essere diretto a Cisano per un intervento. A quel punto, alle 11.12'11", Garda APP provava a contattare, senza successo, l'I-NERO. Alle 11.17' il predetto elicottero informava Garda APP di essere in finale a Cisano, dove avevano riportato la caduta di «ultraleggero». Seguivano numerosi tentativi di Garda APP di contattare l'I-NERO, però senza ottenere alcuna risposta. Alle 11.24' Garda APP riceveva una comunicazione secondo cui l'aereo caduto sarebbe stato proprio l'I-NERO. Dalle comunicazioni telefoniche intercorse successivamente tra Garda APP e la biga radio presente sull'aeroporto di Verona Boscomantico si evincerebbe che l'I-NERO, al momento del decollo, avvenuto alle 10.41', avesse dichiarato di avere 4 ore di autonomia.

All'incidente hanno assistito numerosi testimoni, alcuni dei quali hanno riferito quanto segue.

Testimone 1.

Intorno alle 13.00' ora locale stava uscendo da casa per recarsi al lavoro. Mentre era ancora all'interno dell'abitazione sentiva il rumore di un aereo che stava passando molto basso. Una volta fuori dalla casa, vedeva l'aeroplano che, senza far rumore, si dirigeva in diagonale verso il lago. Dopo circa 10" da quando l'aereo gli era passato sopra la testa, lo vedeva fare una rapida inversione verso sinistra, con un leggero sollevamento del muso, seguito da un repentino abbassamento del muso stesso, tanto da vedere il dorso dell'ala. L'aeroplano effettuava poi un giro con il muso puntato verso terra, prima di scomparire tra gli alberi. Nel momento in cui il velivolo si girava, prima di abbassare il muso, sentiva come una forte accelerata.

Testimone 2.

Riferiva, mentre era in casa, di aver visto passare un aereo da turismo di colore bianco e blu, proveniente da Lazise con direzione Nord. Esso volava ad una altezza di circa 60 m dal lago. Il testimone, per vedere meglio cosa stesse facendo quell'aereo, si portava sulla terrazza più elevata della sua abitazione, da cui osservava il velivolo sorvolare il campeggio "Cisano" ed effettuare una virata a destra, puntando il muso verso Lazise. Dopo poco, l'aereo virava nuovamente verso destra, dirigendosi verso la sua abitazione, senza però mai sorvolarla, ma «tenendola quasi al centro di una traiettoria ovale, che ha ripercorso per tre volte e compiendo tre circuiti a 360 gradi e senza mai variare la quota.». Al termine del terzo e ultimo giro, l'aereo variava di quota, puntando con il muso l'abitato di Cisano; faceva quindi una ulteriore virata verso Est, portandosi in direzione della casa del testimone. Quest'ultimo ha aggiunto di aver visto l'aereo picchiare in direzione del suo terrazzo, a tal punto da vedere distintamente le persone all'interno dello stesso. Prima di giungere sulla verticale della casa del testimone, il velivolo virava a destra, riportandosi in direzione della sponda del lago, virando poi nuovamente per portarsi in posizione parallela alla sponda del lago, abbassandosi nuovamente di quota, a circa 40 m. A questo punto l'aereo effettuava «una manovra incomprensibile, picchiando verso il suolo e non riprendendo più quota sino allo schianto finale». Il testimone ha precisato che il motore del velivolo è stato sempre perfettamente funzionante sino allo schianto.

Testimone 3.

Si trovava a pranzare di fronte al campeggio "Cisano", ad una cinquantina di metri in linea d'aria dal luogo dell'incidente. Intorno alle 13.00' ora locale gli appariva, all'improvviso, dal lago, un velivolo di colore azzurro e bianco, che volava, a suo avviso, intorno ai 70 m di altezza. Dopo poco l'aereo

riappariva, impennato sopra le piante del campeggio; scendeva quindi di punta, avvitando per due volte, sparendo dietro le piante. Contemporaneamente udiva il rumore dello schianto al suolo.

Testimone 4.

Si trovava presso il campeggio “Cisano”. Ha riferito di aver notato il velivolo volteggiare sopra il campeggio e di aver udito il pilota togliere più volte potenza al motore prima di precipitare. Subito dopo lo stallo, il pilota tentava di ridare potenza al motore, ma senza successo, in quanto l’aereo si avvitava e veniva giù. Riferisce che l’aereo si trovava ad una quota bassissima.

ANALISI

Il pilota era in possesso dei titoli necessari per effettuare il volo conclusosi con l’incidente. Dalla documentazione che è stato possibile reperire risulterebbe che avesse al proprio attivo non meno di 275h di volo.

Dalla documentazione esaminata è emerso che il velivolo, al momento del volo conclusosi con l’incidente, fosse in stato di aeronavigabilità. Alla luce delle testimonianze acquisite e delle evidenze raccolte sul luogo dell’incidente si evincerebbe che il velivolo fosse funzionante e non presentasse problematiche tecniche che possano aver contribuito all’accadimento dell’incidente stesso. Per cui sarebbe da escludere il fattore tecnico all’origine dell’incidente.

Le condizioni meteorologiche erano compatibili con l’effettuazione di un volo in VFR e non hanno contribuito all’accadimento dell’incidente.

CAUSE

Alla luce delle evidenze acquisite, parrebbe ragionevole ritenere che la causa più probabile dell’incidente sia riconducibile al fattore umano e sia identificabile nella perdita di controllo in volo dell’aeromobile da parte del pilota, a seguito dell’innescarsi, al momento dell’ultimo sorvolo in prossimità del camping “Cisano”, di uno stallo asimmetrico, non recuperabile a causa della ridottissima distanza dal suolo.

Documentazione fotografica



Foto 1 e 2: il relitto del velivolo F150L marche I-NERO nel luogo dell’incidente.

INCIDENTE
aeromobile Cessna 182P marche N58762
località Sagrogn (BL), 9.11.2003

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il giorno 9.11.2003, alle ore 10.50' UTC circa, il velivolo Cessna 182P, con a bordo il pilota e 5 paracadutisti, decollava, in VFR, dall'aeroporto di Belluno, per effettuare il lancio degli stessi in località Ponzano (TV). Subito dopo il decollo, il velivolo subiva l'arresto del motore, a seguito del quale il pilota effettuava un atterraggio di emergenza nel greto del fiume Piave, in località Sagrogn. Nell'accaduto non venivano causati danni a terzi in superficie, mentre il velivolo riportava danni rilevanti alla struttura. Il pilota e 4 delle persone a bordo rimanevano illesi, mentre una quinta persona riportava una ferita alla gamba destra.

EVIDENZE ACQUISITE

L'incidente è avvenuto nell'alveo del fiume Piave e precisamente su di una striscia ghiaiosa del greto non interessata dall'acqua. L'area è caratterizzata da asperità e lievi ondulazioni dell'alveo ghiaioso, con presenza di arbusti sparsi, tronchi e rami secchi trasportati dalle piene del fiume.

Il velivolo è stato trovato posizionato in un leggera depressione del terreno, con fondo sabbioso e ciottoli di varia grandezza. A circa 88,60 m prima del punto di arresto del velivolo sono rilevabili due tracce di ruote sulla ghiaia, distanti tra loro circa 2,40 m, che si protraggono per una lunghezza di circa un metro in direzione 060° magnetici. Le tracce, per loro conformazione e natura, sono attribuibili al carrello principale del velivolo. Dopo circa 22 m da queste prime due tracce, in direzione 060° magnetici, si rileva una traccia attribuibile al contatto della sola ruota sinistra sulla ghiaia, seguita, dopo ulteriori 7 m, dalla traccia della ruota destra. In questo punto sono presenti evidenze di urto della ruota stessa con arbusti ed un ceppo di legno sradicato. Proseguendo sempre lungo la stessa direzione per altri 6 m si rileva la traccia del ruotino anteriore, che si sviluppa per circa 14,50 m, per terminare con un leggero affossamento della ghiaia, determinato dal cedimento della gamba del carrello anteriore. Ai lati della traccia del ruotino, a circa 10 m dal suo inizio, ricompaiono le due impronte del carrello principale, che si protraggono per circa 9,40 m ciascuna, per terminare in un punto distante circa 52,10 m dal primo punto di impatto. Da questo punto le due tracce si confondono in una unica strisciata, che prosegue per ulteriori 36,50 m fin sotto la fusoliera del relitto. Tutto il percorso a terra del velivolo è avvenuto su terreno asciutto privo di pozzanghere o ristagni di acqua. Il terreno si è mantenuto asciutto per tutto il tempo successivo all'incidente, fino alla rimozione del relitto, in quanto non si sono verificati fenomeni temporaleschi o innalzamenti momentanei del livello del fiume.

Dalle tracce e dalle evidenze riscontrate sul luogo dell'incidente si deduce quanto segue.

Il velivolo è atterrato nell'alveo ghiaioso del fiume in secca toccando il suolo con entrambe le ruote del carrello principale. Dopo il primo contatto, il velivolo è rimbalzato, ricadendo dapprima sulla ruota sinistra e subito dopo su quella destra, per urtare, con quest'ultima, un ceppo di legno sradicato. A seguito dell'urto contro il ceppo, la ruota subiva un parziale distacco dalla relativa gamba di forza. Dopo l'urto contro il ceppo, il velivolo si è risollevato, per toccare successivamente terra con il solo ruotino anteriore e subito dopo con il carrello principale. Il ruotino del carrello anteriore, toccato il suolo, si manteneva a contatto con lo stesso per i successivi 14,50 m, per poi distaccarsi, unitamente alla relativa gamba di forza, dalla struttura del velivolo. La ruota del carrello destro, già parzialmente distaccata a seguito dell'urto contro il ceppo, si separava definitivamente dalla relativa gamba di forza dopo circa 9,50 m di corsa al suolo. Dopo il distacco, la stessa rotolava seguendo il velivolo in strisciata, per fermarsi, definitivamente, in prossimità della coda del velivolo stesso. La gamba di forza destra, priva della relativa ruota, si conficcava nel terreno ed arandolo imprimeva al velivolo una vistosa imbardata a destra. Privo del carrello anteriore, della ruota destra e imbardato a destra, il velivolo poggiava il muso sul terreno e, strisciando lateralmente sul terreno, proseguiva lungo la originaria direzione di atterraggio. Durante la strisciata a terra si verificava anche la rottura delle pale dell'elica. Il velivolo si arrestava definitivamente ad una distanza di 88,60 m dal primo punto di

contatto con il suolo, con la prua ruotata di circa 80°, a destra rispetto alla iniziale direzione di atterraggio. Lungo tutto il percorso a terra il velivolo non ha attraversato pozzanghere o rivoli di acqua. Per tutto il tempo successivo all'atterraggio o antecedente alla sua rimozione dal luogo dell'incidente, il relitto non è stato interessato da temporali o innalzamenti del livello di acqua del fiume.

Il relitto si presentava poggiato sul terreno: con la ruota sinistra del carrello principale, con la parte inferiore del muso e con la gamba di forza destra del carrello principale conficcata nella ghiaia. Tale stato conferiva al velivolo un assetto molto inclinato in avanti e a destra. I flap risultavano estratti per una escursione di circa 10°. La fusoliera, sostanzialmente integra, presentava: danneggiamenti alla parte ventrale anteriore, il carrello anteriore divelto dalla struttura e la ruota del carrello destro distaccata dalla relativa gamba di forza. La parte inferiore della carenatura motore si presentava molto danneggiata, così pure le tubazioni di scarico del motore e dei relativi condotti flessibili di aria. L'elica, del tipo in legno tripala a passo variabile, si presentava con due pale totalmente divelte dalla radice sul mozzo. La terza pala risultava integra per circa due terzi e mancante della estremità. Le zone di rottura presentano deformazioni delle fibre lignee orientate prevalentemente verso l'indietro rispetto al piano di rotazione dell'elica. La batteria, rinvenuta all'esterno del velivolo, è stata scollegata dai primi soccorritori e rimossa dal proprio alloggiamento per motivi di sicurezza. I tappi di rifornimento dei serbatoi alari risultavano chiusi e bloccati e non presentavano trafile di benzina dalle relative guarnizioni di tenuta. Si è proceduto allo sblocco del tappo del serbatoio destro, constatando la fuoriuscita di benzina dallo stesso per effetto della forte inclinazione in avanti e a destra del velivolo. Il tappo è stato bloccato di nuovo. La strumentazione di bordo si presentava totalmente integra con gli indici azzerati per assenza di alimentazione elettrica. Gli strumenti non elettrici ed alcuni comandi di volo fornivano le seguenti indicazioni:

- altimetro posto pilota indicava -50 piedi, con impostato QFE 985;
- altimetro posto copilota indicava 1100 piedi, con impostato QNH 1027;
- bussola magnetica indicava 050° magnetici (non coerente con prua velivolo);
- strumento ore funzionamento motore (orometro) indicava 3727h;
- strumento pressione alimentazione motore indicava 28 (pressione atmosferica);
- leva flap posizionata su 10° (corrispondente alla effettiva posizione dei flap sulle semiali);
- posizione manetta motore tutta in avanti (*full*);
- posizione leva miscela tutta in avanti (ricca);
- posizione leva passo elica tutta in avanti (passo minimo);
- leva aria calda carburatore tutta indietro (aperta);
- leva flabelli su *open*;
- rubinetto benzina su *off*;
- volantino posto di pilotaggio a destra rimosso e sostituito con protezione in legno.

Si è proceduto alla rimozione della carenatura anteriore e a sollevare il muso del velivolo per accedere al vano motore, al fine di verificarne lo stato. Sollevato il muso del velivolo, si è constatata la fuoriuscita dell'olio di lubrificazione da una fenditura sul carter motore, generatasi per la rottura del collettore di aspirazione del carburatore. Un campione di olio è stato prelevato e conservato in apposito contenitore per eventuali analisi di laboratorio. Il carburatore, con il relativo collettore di aspirazione, distaccato dal carter, risultava appeso al motore solo per il tramite dei relativi comandi acceleratore, miscela ed aria calda. Al fine di proteggere il carburatore in modo adeguato per un successivo esame, si è tentato di rimuoverlo dal motore, scollegando i vincoli dei relativi comandi. In tale circostanza, si è avuta la improvvisa fuoriuscita di una grande quantità di liquido, assimilabile a benzina frammista ad acqua, di cui si è raccolto un campione in apposito contenitore. Si è cercato poi di scollegare il tubo flessibile di ammissione benzina al carburatore dal filtro separatore. Nonostante il rubinetto carburante fosse in posizione chiusa, dal raccordo allentato fuoriusciva una grande quantità di benzina, per cui, per motivi di sicurezza, si decideva di sospendere l'operazione di rimozione carburatore e vincolarlo in maniera stabile alla struttura del velivolo.

Il motore si presentava in condizioni generali molto buone e senza danneggiamenti, ad eccezione della rottura del collettore aspirazione carburatore. L'albero motore ruotava regolarmente senza forzature o resistenze, che escludono fenomeni di grippaggio delle parti interne. terminate le operazioni di rilevamento delle evidenze sul posto, il personale tecnico dell'Aero Club di Belluno e i Vigili del fuoco intervenuti provvedevano ad imbracare il velivolo, per la successiva rimozione con un elicottero. Durante l'operazione di sollevamento, il sistema di imbracatura applicata al velivolo causava deformazioni alla struttura di coda. Il successivo trasporto del velivolo con elicottero fino all'aeroporto di Belluno avveniva senza ulteriori inconvenienti. Il giorno seguente, con l'ausilio di tecnici dell'Aero Club di Belluno e in coordinamento con la competente Procura della Repubblica, il velivolo veniva posto in posizione orizzontale, al fine di effettuare adeguati prelievi di benzina dalle valvole di drenaggio dei serbatoi alari, dal filtro separatore nel vano motore e dall'interno del carburatore.

Dal drenaggio del serbatoio destro non è stato possibile effettuare alcun prelievo, in quanto la valvola risultava bloccata e i tentativi di sbloccaggio sono risultati vani. Il liquido drenato dal serbatoio sinistro e dal filtro separatore è stato raccolto in appositi contenitori. Il prelievo di liquido dal carburatore è avvenuto dopo lo svuotamento dei serbatoi dalla benzina contenuta. La benzina recuperata, per un totale di circa 120 l, è stata riposta in n. 5 taniche e custodita all'interno del velivolo. Scollegato il carburatore dal motore, si è provveduto a svuotarlo dalla benzina contenuta, rimuovendo l'apposito tappo di drenaggio della vaschetta galleggiante e travasando il liquido in un contenitore di vetro. Il liquido prelevato, nella misura totale di circa 200 millilitri, era costituito da due liquidi non mescolabili tra loro: il primo liquido, di colore chiaro e trasparente e per una misura di circa 130 millilitri, appariva assimilabile ad acqua, mentre l'altro, di colore scuro, per una misura di circa 70 millilitri, appariva assimilabile a benzina.

Dalle evidenze riscontrate con l'esame del relitto si deduce quanto segue. La diversa impostazione in termini di pressione barometrica dei due altimetri di bordo è stata determinata dalla necessità, per il pilota, di disporre, durante il volo, sia dell'altezza rispetto all'aeroporto di partenza, sia dell'altitudine relativa al luogo di lancio dei paracadutisti. Le caratteristiche di rottura delle pale dell'elica dimostrano che le stesse hanno subito sollecitazioni da ferme. Le sollecitazioni sono state determinate dal contatto delle pale con il terreno durante la strisciata a terra del velivolo. All'interno del carburatore e delle relative tubazioni di adduzione era presente una notevole quantità di liquido assimilabile ad acqua rispetto alla benzina effettivamente presente (circa 2/3 in volume). La presenza di acqua nel carburatore non è stata determinata da agenti esterni durante la corsa a terra del velivolo dopo l'atterraggio. La presenza di acqua nel carburante deriva normalmente da fenomeni di igroscopia della benzina stessa e di condensa nei serbatoi in presenza di variazioni di temperatura e umidità ambientale. L'acqua eventualmente accumulatasi nei serbatoi tende a depositarsi nei punti più bassi degli stessi, per cui la presenza di elevate quantità viene scongiurata adottando specifici controlli e drenaggi periodici dei serbatoi stessi da tali punti. La valvola di drenaggio del serbatoio destro del velivolo è risultata bloccata, in modo tale da non consentire un prelievo di carburante da tale punto.

Il pilota (62 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di PPL(A) in corso di validità. Abilitazioni: SEP(land), TMG, Pilatus-Set, lancio paracadutisti. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente 2132h 14' di volo; ore di volo effettuate negli ultimi 6 mesi 25h 26'; ore di volo effettuate negli ultimi 90 giorni: 10h 30' (lancio paracadutisti 34 decolli 34 atterraggi).

Il Cessna 182P è un velivolo monomotore, ad ala alta, carrello fisso, costruito dalla Cessna Aircraft, in grado di trasportare, nella configurazione qui di interesse, il pilota e 5 paracadutisti. Equipaggiato con un motore Teledyne-Continental TCM O-470-U, ha un MTOW di 1338 kg. L'esemplare con marche N58762 era stato costruito nel 1973 con S/N 18262279. La documentazione dell'aeromobile è risultata in regola. Ore di volo totali da orametro di bordo 3727h; data di ultimo intervento manutentivo registrato (ispezione annuale) 31.1.2003; ore di volo totali da ultima registrazione su libretto velivolo alla data 31.1.2003 3599,1h'; ore di volo effettuate dal 31.1.2003 al 9.11.2003 128h; ore di volo totali al momento dell'incidente 3727h; tutti gli interventi manutentivi programmati sono stati regolarmente

registrati per avvenuta effettuazione. Dalla documentazione tecnica relativa al motore Teledyne-Continental TCM O-470-U si rileva quanto segue: numero di serie 18262279; ultima ispezione (annuale) effettuata in data 31.1.2003; ore di volo totali da ultima registrazione su libretto in data 31.1.2003 1218h; ore di volo effettuate dal 31.1.2003 al 9.11.2003 128h; ore di volo totali al momento dell'incidente 1346h; tutti gli interventi manutentivi programmati sono stati regolarmente registrati per avvenuta effettuazione.

Sull'aeroporto, inizialmente, come dichiarato dal pilota, la visibilità era scarsa, per cui il decollo era stato differito, non essendoci le condizioni per operare in VFR. Successivamente, le condizioni erano migliorate, consentendo lo svolgimento dell'attività di volo.

Sono state raccolte alcune testimonianze, di cui, di seguito, si riporta una sintesi.

Pilota.

Dopo essere giunto all'aeroporto di Belluno, effettuava i controlli prevolo del velivolo e lo metteva in moto. Effettuato il riscaldamento del motore, rullava con il velivolo sino al punto di imbarco dei paracadutisti; ivi arrivato, spegneva però il motore, perché la visibilità per decollare era scarsa. Durante i controlli prevolo aveva effettuato lo spurgo del carburante dagli appositi punti di drenaggio: in particolare, aveva spurgato 2 bicchierini dai serbatoi alari e altri 2/3 dal filtro del vano motore. Aveva anche controllato la quantità di carburante presente nei serbatoi alari utilizzando l'apposita asta di misurazione: in un serbatoio c'erano 80 l di carburante, 70 l nell'altro.

Verso le 10.30', a seguito del miglioramento delle condizioni meteorologiche, decollava per RWY 23. Il decollo avveniva in maniera regolare, Appena retratti i flap, a circa 250 piedi di quota, l'aereo iniziava a perdere potenza. A questo punto, agiva ripetutamente sulla manetta della potenza, sino a quando i parametri si ristabilivano. Visto però quanto accaduto, riteneva opportuno rientrare in aeroporto. Una volta conclusa l'inversione di rotta, il motore cominciava nuovamente a perdere colpi, fino a spegnersi. Vista la quota bassa, decideva, conseguentemente, di tentare un atterraggio di emergenza nel greto del fiume Piave. Ha precisato che i rifornimenti di carburante venivano inizialmente effettuati presso la pompa di benzina esistente sull'aeroporto; una volta andata in avaria quest'ultima, i rifornimenti venivano effettuati a mano con benzina contenuta in taniche, oppure si andava con l'aeroplano presso un altro aeroporto.

Paracadutista a bordo

Ha riferito che qualche minuto dopo il decollo, dopo essere giunti a circa 100/150 m dal suolo, il motore perdeva dei colpi, riprendendo, però, subito dopo. A quel punto il pilota virava, con l'intento, forse, di tornare all'aeroporto di partenza. Il motore, però, borbottava nuovamente, sino a spegnersi. Essendo impossibile raggiungere l'aeroporto di partenza, l'atterraggio di emergenza avveniva nel greto del fiume Piave.

Preposto alla gestione tecnica di velivoli

Ha riferito che, a partire dal 16.4.2003, i rifornimenti dei velivoli avvenivano presso altri aeroporti e non più su quello di Belluno. Rispondendo ad una domanda, ha precisato che, in occasione del recupero del velivolo, a seguito della fuoriuscita di liquido dal carburatore, aveva rilevato la presenza di acqua, perché, essendo il terreno ricoperto di olio uscito dal motore, il liquido, cadendo su quest'ultimo, non si mescolava, ma formava delle chiazze tipiche dell'acqua.

Direttore di una scuola di paracadutismo.

Ha riferito di aver effettuato, il giorno dell'incidente, il rifornimento di benzina al Cessna 182P marche N58762, travasando circa 60 l di carburante (30 l per ogni serbatoio) dalle taniche a terra. Aveva poi controllato il carburante nei serbatoi, verificandone la quantità con l'astina graduata (circa 60 l per ogni serbatoio). Le taniche venivano conservate all'interno dello stesso velivolo. Al momento in cui aveva fatto il rabbocco di carburante, avvenuto dopo che il pilota aveva messo in moto l'aereo e lo aveva spostato nell'area di imbarco dei paracadutisti, aveva rilevato che i tappi dei serbatoi erano regolarmente chiusi. Non aveva notato, in quanto impegnato in altre attività, se il pilota avesse effettuato gli spurghi del carburante.

ANALISI

L'analisi della documentazione del pilota evidenzia che lo stesso era in possesso di tutti i titoli previsti per il pilotaggio dell'aeromobile in questione e per lo svolgimento dell'attività di aviolancio paracadutisti. L'attività di volo accumulata negli anni e la regolarità con cui aveva esercitato il volo negli ultimi mesi consente di definirlo pilota in possesso di un adeguato allenamento ed esperienza per il volo in genere e per l'attività di lancio paracadutisti. Egli ha dichiarato di aver effettuato i previsti controlli prevolo e gli spurghi della benzina.

Il motore cominciava a manifestare i primi sintomi di malfunzionamento subito dopo il decollo nella fase critica di retrazione dei flap, a quota e velocità relativamente basse. A seguito del primo inconveniente, il pilota decideva di interrompere il volo e di ritornare in aeroporto. Nella fase di rientro il motore cessava completamente di funzionare, per cui il pilota, vista la impossibilità di raggiungere la pista in planata, decideva per un atterraggio di emergenza fuori campo. Vista la quota disponibile e le caratteristiche di planata del velivolo, l'unica possibilità per effettuare un atterraggio di emergenza con adeguati margini di sicurezza era quella di dirigere il velivolo su di un tratto in secca del fiume Piave. Per quanto accertato, non si rilevano elementi di dubbio sulla bontà delle scelte decisionali attuate dal pilota nelle fasi più critiche del volo e sulla capacità dimostrata nel controllo del velivolo durante la fase finale di contatto con il terreno.

L'analisi dei dati registrati sulla documentazione tecnica dell'aeromobile e del motore non evidenzia manchevolezze in termini di manutenzione programmata o inefficienze preesistenti, che possano aver influito sull'insorgere dell'incidente. La documentazione tecnica del velivolo, gli interventi manutentivi registrati e la gestione tecnica dello stesso sembrano essere conformi alla normativa USA applicabile a questo tipo di velivoli e per uso privato nell'impiego "turismo". Stando alle dichiarazioni acquisite, le operazioni di rifornimento carburante venivano effettuate periodicamente presso altri aeroporti dotati di impianti idonei. Il pieno di carburante, essendo esuberante per la tipologia di voli da effettuare, veniva successivamente travasato su taniche a terra presso l'aeroporto di Belluno, per essere poi utilizzato all'occorrenza. Le taniche venivano conservate a bordo del velivolo durante i periodi di inattività dello stesso.

Il fattore ambientale non ha influito sulla dinamica dell'incidente.

CAUSE

Alla luce delle evidenze acquisite, è possibile attribuire la causa dell'incidente allo spegnimento in volo del motore per presenza di acqua nel carburante. L'inchiesta non è stata in grado di determinare, con incontrovertibile certezza, la provenienza dell'acqua in questione.

Documentazione fotografica



Foto 1 e 2: a sinistra, il luogo dell'incidente; a destra, primo piano del N58762 nel luogo dell'incidente.

INCIDENTE
aeromobile Alexander Schleicher ASK 21 marche I-NIBO
Sacro Monte di Varese (VA), 17.3.2004

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 17.3.2004, l'aliante ASK 21 marche I-NIBO decollava dall'aeroporto di Calcinate del Pesce intorno alle ore 14.40' UTC, per l'effettuazione di un volo istruzionale. Verso le 14.52' UTC, l'aliante, nel corso di una manovra, si adagiava sulle cime di alcuni alberi presenti sul Sacro Monte di Varese, posto alle pendici del Parco dei Fiori. L'allievo pilota rimaneva illeso; danni all'aliante.

EVIDENZE ACQUISITE

L'allievo pilota (35 anni di età, di nazionalità italiana) aveva il certificato medico di classe seconda in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente 20h 45' di volo, tutte sul tipo di aliante coinvolto nell'incidente. Ore di volo negli ultimi 90 giorni: 12h 23'; ore di volo negli ultimi 30 giorni: 01h 31'.

L'aliante Alexander Schleicher ASK 21 è un biposto avente le seguenti caratteristiche: lunghezza 8,35 m, larghezza 17 m, altezza 1,50 m, MTOM 600 kg. L'esemplare con marche I-NIBO aveva S/N 21327; aveva complessivamente 8118,36h totali, di cui 16h 24' dall'ultima revisione. I relativi documenti sono risultati in corso di validità.

Le condizioni meteorologiche, al momento dell'evento, erano caratterizzate da ottima visibilità, assenza di vento e di precipitazioni in atto.

L'allievo pilota ha dichiarato quanto segue.

Dopo essersi sganciato dal velivolo trainatore, si portava verso il costone del Sacro Monte. Dopo alcune virate parallele al predetto costone, si avvicinava alla montagna di alcune decine di metri (circa 50), «valutando con superficialità» la distanza tra l'aliante e la montagna stessa. Questa situazione lo portava a scendere di circa 30 m. Cercando di virare entro una piccola valle, si accorgeva di trovarsi molto vicino agli alberi sottostanti, con la velocità che scendeva sotto i 90/95 km/h. A questo punto, decideva di picchiare leggermente l'aliante, per recuperare velocità e continuare la manovra. Nel fare ciò finiva però per planare sulla cima degli alberi, toccandone i rami con la fusoliera e, subito dopo, anche con le semiali. In particolare, quella di destra si appoggiava sui rami di un abete. L'aliante si arrestava e si inclinava con prua verso il terreno, ad una altezza di circa 15 m. Da quella posizione, l'allievo pilota aspettava l'arrivo dei soccorsi.

CAUSE

L'incidente è riconducibile all'area del fattore umano. In particolare, esso è stato causato da una inadeguata valutazione, da parte dell'allievo pilota, della quota e della distanza dell'aliante dalle cime degli alberi, nel corso di una manovra troppo ravvicinata al costone boscoso di una montagna.

All'evento ha contribuito la limitata esperienza di volo dell'allievo pilota.