

RELAZIONI D'INCHIESTA

- Incidente A319 marche G-EZDS, in data 24.7.2009**
- Inconveniente grave B737-8AS marche EI-DYM, in data 28.11.2012**
- Inconveniente grave Pitts S1S marche I-PGCC, in data 1.5.2012**
- Incidente Falcon 900 EX marche I-FLYI, in data 28.11.2008**
- Inconveniente grave B767 volo AAL206 e A320 volo EZY91NK, 15.7.2014**
- Incidente Standard Cirrus marche I-ANTO, in data 6.1.2001**
- Incidente DG-300 Elan marche D-4303, in data 15.6.2002**
- Incidente Libelle 201B marche I-NANQ, in data 30.6.2002**
- Incidente DR400-180R marche D-EBDA, in data 25.5.2003**
- Incidente S269C marche I-GUAN, in data 21.8.2012**
- Inconveniente grave B737-800 marche EI-EGC, in data 25.3.2015**
- Inconveniente grave AW119MKII marche I-PHAS, in data 15.4.2015**
- Incidente PA-18-150 marche I-BALP, in data 19.5.2015**

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.

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

AIP: Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.

AIP: Associazione istruttori di paracadutismo.

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

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

AOA: Angle of Attack, angolo di attacco.

AOM: Aircraft Operating Manual, manuale di impiego dell'aeromobile.

ASR: Air Safety Report.

ATO: Approved Training Organization.

ATPL: Airline Transport Pilot Licence, licenza di pilota di linea.

ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.

BKN: Broken, da 5 a 7 ottavi di nubi.

BIRD STRIKE: impatto dell'aeromobile contro volatili.

CAVOK: condizioni di visibilità, copertura nuvolosa e fenomeni del tempo presente migliori o al di sopra di soglie o condizioni determinate.

CMC: Central Maintenance Computer.

CPL: Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.

CTA: controllore del traffico aereo.

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

DM: decreto ministeriale.

EDU: Electronic Display Unit.

ELT: Emergency Locator Transmitter, apparato trasmettente per la localizzazione di emergenza.

ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.

FDM: Flight Data Monitoring.

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

FEW: Few, da 1 a 2 ottavi di nubi.

FH: Flight Hours (scritto anche **F/H**), ore di volo.

FIR: Flight Information Region, Regione informazioni di volo.

FL: Flight Level, livello di volo.

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

(H): Helicopter.

HMI: Handbook of Maintenance Instructions.

HPA: Hectopascal, unità di misura della pressione pari a circa un millesimo di atmosfera.

IFR: Instrument Flight Rules, regole del volo strumentale.

ILS: Instrument Landing System, sistema di atterraggio strumentale.

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

LBS: pounds, libbre (1 lb = 0,45 kg).

METAR: Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.

MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.

NM: Nautical Miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).

NOTAM: Notice To Air Men, avvisi per il personale interessato alle operazioni di volo.

OCA: Obstacle Clearance Altitude.

OCH: Obstacle Clearance Height.

OM: Operations (o Operational) Manual.

PAPI: Precision Approach Path Indicator, indicatore ottico di pendenza per avvicinamenti di precisione.

PF: Pilot Flying, pilota che aziona i comandi.

PFM: Pilot Flight Manual.

P/N: Part Number.
PNF: Pilot Not Flying, pilota che assiste il PF.
PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.
QNH: regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.
QRH: Quick Reference Handbook.
RA: Radio Altimeter o Radar Altimeter.
RVR: Runway Visual Range, portata visuale di pista.
RWY: Runway, pista.
SA: Safety Advisory.
SB: Service Bulletin.
SCT: *Scattered*, da 3 a 4 ottavi di nubi.
SIGMET: termine aeronautico per definire informazioni relative a fenomeni meteorologici in rotta che possono influenzare la sicurezza delle operazioni di volo.
SMR: Surface Movement Radar, radar di sorveglianza dei movimenti al suolo.
S/N: Serial Number.
SSEC: Static Source Error Correction.ED
STICK SHAKER: dispositivo innescante una vibrazione sul volantino/barra di comando del pilota per avvisarlo di una velocità prossima a quella di stallo.
TAF: Aerodrome Forecast, previsione di aeroporto.
TDZ: Touch Down Zone, zona di contatto.
TMA: Terminal Control Area, Regione terminale di controllo.
TWR: Aerodrome Control Tower, Torre di controllo dell'aeroporto.
US GAL (o USG): United States Gallon, gallone statunitense (1 US gal = 3,78 litri).
UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
VFR: Visual Flight Rules, regole del volo a vista.
VOR: VHF Omnidirectional radio Range, radiosentiero omnidirezionale in VHF.

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 Airbus A319 marche G-EZDS, TMA di Padova, circa 21 NM a Nord-Ovest di VIC VOR, 24.7.2009

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

L'evento è occorso il 24 luglio 2009, alle 19.25 UTC'. L'aeromobile era decollato alle 17.54' dall'aeroporto inglese di Bristol con destinazione l'aeroporto di Venezia Tessera, con a bordo 2 piloti, 4 assistenti di volo e 131 passeggeri. Dopo aver lasciato FL390, l'equipaggio proseguiva la discesa verso l'aeroporto di destinazione, cercando di evitare, con l'ausilio del radar di bordo, l'attraversamento di aree dalle condizioni meteorologiche perturbate.

Quando l'aeromobile sembrava trovarsi definitivamente in aria più stabile, il comandante effettuava l'annuncio «*Crew prepare cabin for landing.*». A quel punto gli assistenti di volo si alzavano dai propri posti e iniziavano i controlli previsti nella cabina passeggeri.

Subito dopo, attraversando FL170, l'aeromobile incontrava per alcuni secondi un'improvvisa turbolenza, a seguito della quale il velivolo subiva due scossoni: il primo di entità moderata, il secondo di violenza maggiore. In particolare, l'evento accadeva nello spazio aereo della TMA di Padova, mentre l'aeromobile si trovava circa 21 NM a Nord-Ovest di VIC VOR.

Al primo scossone l'assistente di volo CC 2 cadeva all'indietro sulla schiena, mentre al successivo sobbalzo dell'aeromobile veniva proiettato verso il *galley* posteriore dove, ricadendo, si procurava ferite al ginocchio sinistro, al naso e al viso.

L'assistente di volo CC 3, invece, al primo scossone cadeva, procurandosi una frattura alla caviglia sinistra, mentre al secondo sobbalzo del velivolo ricadeva addosso all'assistente di volo CC 2, quindi strisciava sul pavimento dell'aeromobile fino all'altezza della porta 2 *left*, rimanendo disteso nell'impossibilità di rialzarsi.

Entrambi gli assistenti di volo feriti venivano immediatamente soccorsi dai propri colleghi e sistemati opportunamente su alcuni posti per passeggeri fino all'atterraggio. In particolare, l'assistente di volo CC 3 veniva disteso su di una fila composta da tre sedili affiancati.

L'assistente di volo responsabile (SCCM) riferiva subito l'accaduto al comandante, che richiedeva assistenza medica all'atterraggio. Successivamente, lo stesso SCCM riportava al comandante la condizione «*cabin secure for landing.*».

L'aeromobile proseguiva quindi la discesa verso l'aeroporto di Venezia Tessera, dove, a conclusione di una normale procedura di avvicinamento, atterrava senza ulteriori problemi.

Una volta al parcheggio, i feriti venivano assistiti dal personale sanitario aeroportuale. Durante la procedura di sbarco, l'assistente di volo responsabile veniva a conoscenza che, a causa della turbolenza incontrata in volo, un passeggero aveva subito un trauma al collo. Essendo ancora presente a bordo dell'aeromobile il personale sanitario, tale passeggero veniva assistito e trasportato in un vicino ospedale insieme agli assistenti di volo feriti.

EVIDENZE ACQUISITE

Comandante

Maschio, 48 anni di età, nazionalità inglese; in possesso di ATPL(A), in corso di validità; abilitato su aeromobili Airbus serie A320; visita medica di classe prima, in corso di validità. Attività di volo: oltre 5000h di volo totali.

Copilota

Maschio, 36 anni di età, nazionalità danese; in possesso di ATPL(A), in corso di validità; abilitato su aeromobili Airbus serie A320; visita medica di classe prima, in corso di validità. Attività di volo: oltre 5000h di volo totali.

L'A319 è un velivolo bireattore, ad ala bassa, avente le seguenti caratteristiche principali: lunghezza 33,84 m; apertura alare 33,91 m; altezza 11,80 m; MTOM 75.500 kg. È propulso da due turbofan CFM 56-5B6/3. I documenti del G-EZDS sono risultati in corso di validità.

I SIGMET e gli AIRMET validi per l'orario in cui si è verificato l'evento non riportavano la presenza di turbolenza nella TMA di Padova.

Le carte meteorologiche *Significant Weather*, valide per l'orario dell'incidente, riportavano la presenza di un fronte freddo in movimento verso Sud tra la FIR di Vienna e la FIR di Milano, con associati occasionali cumulonembi e conseguente possibilità di turbolenza moderata o severa.

Le carte dei venti valide per l'orario dell'incidente riportavano, nell'area Nord-Est della TMA di Padova, la presenza di vento da Sud-Ovest, di intensità decrescente con la quota. In particolare, a FL180, l'intensità del vento era di 50 nodi.

Il TAF dell'aeroporto di Bolzano (LIPB), situato circa 31 NM a Nord del punto in cui si è verificato l'evento, prevedeva, tra le ore 18.00' UTC del giorno 24 luglio e le ore 03.00' UTC del giorno seguente, la possibilità di temporanee precipitazioni temporalesche dovute alla presenza di cumulonembi.

Il TAF dell'aeroporto di Treviso S. Angelo (LIPH), situato circa 36 NM a Sud-Est del luogo dell'incidente, prevedeva, invece, per lo stesso arco orario del TAF di Bolzano, l'assenza di fenomeni meteorologici significativi.

Anche il TAF dell'aeroporto di Venezia Tessera non prevedeva la presenza di fenomeni meteorologici nell'arco orario interessato dall'arrivo dell'aeromobile G-EZDS.

ANALISI

Dall'esame dei dati ricavati attraverso il programma FDM dell'operatore dell'aeromobile si rileva quanto segue:

- il velivolo si trovava in fase di discesa in condizioni di aria stabile;
- attraversando la quota di 17.800 piedi, il vento subiva un improvviso cambio di direzione e di intensità, passando da una componente di 1 nodo in coda a una componente di 15 nodi frontali e, contemporaneamente, si registrava un'accelerazione verticale dell'aeromobile da +1,092 G a +0,28 G;
- nei 20 secondi successivi, il vento variava tra i 16 nodi frontali e i 9 nodi in coda, con un'accelerazione verticale dell'aeromobile che variava tra -0,661 G e +2,053 G, accompagnata da oscillazioni in *pitch* e *roll* del velivolo e ampie variazioni di velocità all'aria tra 296 nodi e 318 nodi;
- all'orario in cui si è verificato l'incidente, l'aeromobile stava attraversando, in discesa, FL170, con una velocità all'aria di 305 nodi e una velocità variometrica di 2900 piedi/min.
- proseguendo la discesa i livelli di turbolenza si riducevano.

Dall'analisi dei dati meteorologici si evince che la presenza di condizioni che potevano dar luogo a fenomeni di turbolenza erano prevedibili solo in concomitanza di nubi temporalesche, cosa più probabile nell'area situata a Nord del luogo dell'evento, come riportato nel TAF dell'aeroporto di Bolzano.

Quanto ai parametri di volo, si osserva che l'aeromobile stava attraversando FL170 con una velocità all'aria di 305 nodi, che risulta maggiore di quella raccomandata nei *Manuali* dell'operatore per le condizioni di *severe turbulence*.

Riguardo alle procedure dell'equipaggio, si rileva, infine, che, sulla base delle dichiarazioni del comandante e di altri membri dell'equipaggio, l'annuncio «*cabin crew prepare the cabin for landing*» indirizzato agli assistenti di volo è stato effettuato quando l'aeromobile aveva oltrepassato le zone nelle quali era prevedibile incontrare condizioni di turbolenza. Tale annuncio, inoltre, veniva diffuso circa 10 minuti prima dell'orario stimato di atterraggio all'aeroporto di destinazione, come previsto nel capitolo "*Normal Procedures*" dell'OM.

CAUSE

Per quanto è stato possibile accertare, si ritiene che l'incidente sia sostanzialmente riconducibile a fattori di natura meteorologica.

Il comandante aveva dato avvio alle procedure di preparazione della cabina passeggeri da parte degli assistenti di volo quando riteneva che l'aeromobile fosse definitivamente fuori da zone di turbolenza.

L'eccesso di velocità all'aria del velivolo, rispetto alla velocità raccomandata dall'operatore per le condizioni di severa turbolenza, ha probabilmente amplificato gli effetti del fenomeno.

INCONVENIENTE GRAVE

aeromobile Boeing B737-8AS marche EI-DYM, in prossimità punto TAGIP, 28.11.2012

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 28 novembre 2012, il B737-8AS marche EI-DYM decollava dall'aeroporto di Bergamo Orio al Serio alla volta di Billund, con 113 persone a bordo. Mentre era in salita per FL380, in *cockpit* si verificava, approssimativamente a FL260, in prossimità del punto TAGIP (spazio aereo italiano), una momentanea inabilità fisica del comandante. Secondo quanto riportato dal primo ufficiale, l'evento è durato circa 4 minuti, durante i quali lo stesso copilota indossava, inizialmente, la maschera ad ossigeno, dichiarava, via radio, emergenza per *pilot incapacitation* e chiedeva al competente ente ATC di rientrare all'aeroporto di partenza. Successivamente, il copilota, coadiuvato da un assistente di volo, forniva al comandante la maschera ad ossigeno, zuccheri (cioccolata) e acqua. Il comandante si riprendeva e dopo qualche minuto veniva cancellata la dichiarazione di emergenza. Il volo continuava sino alla destinazione programmata senza ulteriori inconvenienti.

EVIDENZE ACQUISITE

Il *comandante* (maschio, 45 anni di età, di nazionalità danese) era in possesso di ATPL(A) in corso di validità. Le sue abilitazioni erano in corso di validità. Il certificato medico di classe prima era in corso di validità, senza limitazioni. Al suo attivo aveva complessivamente 13.380h di volo. Prima di iniziare la sua carriera di pilota civile, aveva volato per parecchi anni in veste di pilota militare su aviogetti ad alte prestazioni.

Il *copilota* (maschio, 23 anni di età, di nazionalità danese) era in possesso di CPL(A) in corso di validità. Le sue abilitazioni erano in corso di validità. Il certificato medico di classe prima era in corso di validità.

Il Boeing B737-8AS è un bireattore, ad ala bassa, con una MTOM di 66.990 kg; è equipaggiato con due motori CFMI modello 56-7B26. L'esemplare con marche EI-DYM era stato costruito nel 2008 ed aveva la documentazione in corso di validità.

Dalle dichiarazioni rese dall'equipaggio è emerso che, al momento dell'evento, l'aeromobile era efficiente e non si erano verificati problemi di pressurizzazione.

Stante la tipologia di evento, il comandante, nei mesi successivi all'evento stesso è stato temporaneamente sospeso dal servizio e sottoposto ad una serie di esami medici specialistici per cercare di individuare la causa della momentanea *pilot incapacitation*. Da tali esami medici è emerso che il comandante era in perfetto stato di salute; conseguentemente, non è stato possibile individuare quale fosse stata la causa della momentanea *pilot incapacitation*.

Nel corso dell'inchiesta è stata altresì acquisita la documentazione relativa ai tempi di volo e di servizio, per valutare se una eventuale eccessiva stanchezza potesse aver contribuito all'accadimento dell'evento. L'analisi dei dati acquisiti ha permesso di accertare che l'attività effettuata dal comandante non aveva mai superato i limiti previsti dalla normativa vigente.

CAUSE

Le evidenze acquisite durante l'inchiesta non hanno consentito di individuare le cause della momentanea *pilot incapacitation* del comandante.

INCONVENIENTE GRAVE **aeromobile PITTS S1S marche I-PGCC,** **aviosuperficie San Sepolcro (AR), 1.5.2012**

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il giorno 1 maggio 2012, presso l'aviosuperficie San Sepolcro (AR), si svolgeva la 26^a festa dell'aviosuperficie. L'aeromobile di costruzione amatoriale Pitts S1S marche I-PGCC decollava dall'aeroporto di Foligno per recarsi a San Sepolcro. L'aeromobile giungeva intorno alle ore 10.00' in prossimità dell'aviosuperficie San Sepolcro ed effettuava l'avvicinamento finale per RWY 02, non allineato con l'asse pista. Conseguentemente, il contatto al suolo dell'aeromobile avveniva nello spazio compreso tra l'asse pista e il bordo laterale destro della pista stessa. Subito dopo il primo contatto al suolo, in fase di corsa di decelerazione, la gamba del carrello principale destro dell'aeromobile sfiorava, dapprima, la cupola in policarbonato di un dispositivo luminoso (causandone lievi danni) posto sul bordo laterale della pista e, immediatamente dopo, impattava contro il successivo dispositivo. L'impatto causava alcuni danni all'aeromobile, oltre al danneggiamento del dispositivo di illuminazione pista utilizzato dal gestore quale delimitatore di bordo pista.

Durante l'inchiesta è stato acquisito un filmato relativo all'evento registrato da una videocamera presente sul velivolo, che ha permesso di avere indicazioni utili sulla dinamica dell'evento e di rilevare la presenza di persone e aeromobili che sostavano in prossimità della pista di volo; in particolare, rispetto alla provenienza dell'I-PGCC, le persone e gli aeromobili erano posizionati sulla fascia laterale sinistra della pista di volo.

EVIDENZE ACQUISITE

Il pilota (maschio, 71 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di PPL(A) in corso di validità. Le sue abilitazioni erano in corso di validità. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente 3122h 26' di volo, di cui 254h effettuate sul Pitts S1S marche I-PGCC; negli ultimi 30 giorni aveva effettuato 12h 52' di volo. Il pilota era altresì in possesso dei requisiti previsti dal DM infrastrutture e trasporti 1 febbraio 2006 per operare su aviosuperfici.

L'aeromobile Pitts S1S I-PGCC è definito, ai sensi della normativa vigente, "aeromobile costruito da amatore". Si tratta di un velivolo monoposto, biplano, dotato di carrello fisso biciclo, con fusoliera a traliccio metallica rivestita in legno e tela. Dimensioni: apertura alare 5,3 m, lunghezza 4,75 m, altezza 1,92 m; la MTOM è di 519,3 kg. L'aeromobile è equipaggiato con un motore Lycoming IO-360-B4A. La documentazione tecnico amministrativa dell'aeromobile, al momento dell'evento, era in corrente stato di validità. Il permesso di volo era stato rinnovato dall'ENAC in data 7.3.2011, con scadenza 6.3.2014. Le manutenzioni risultavano regolarmente effettuate.

Relativamente alla aviosuperficie San Sepolcro, dalle informazioni presenti nel sito istituzionale dell'ENAC risulta quanto segue. Essa si trova a 315 m di altitudine; la RWY (il dato dell'orientamento non è disponibile) è con pavimentazione erbosa ed è lunga 875 m e larga 23 m; ha operatività diurna. Non risultano autorizzate sulla stessa operatività notturna, trasporto pubblico, base operativa per attività aeroscolastica.

Dalla documentazione acquisita e dal sopralluogo effettuato dal personale dell'ANSV è risultato quanto segue. La RWY, denominata 02/20, al momento dell'evento era delimitata lateralmente da dispositivi luminosi disposti a coppie simmetriche, spaziate ad intervalli di 59,90 m l'uno dall'altro. Insistevano ai bordi della pista anche altri segnalatori di bordo pista, alternati ai dispositivi luminosi sopra detti, costituiti da cinesini rotondi di colore bianco con diametro di 30 cm e altezza di 35 cm, disposti a coppie simmetriche e spaziate ad intervalli di circa 30 m uno dall'altro. La pista è dotata di ampio spazio pianeggiante in erba su entrambi i lati, per tutta la sua lunghezza. Tale spazio si estende per circa 15 m a partire dai dispositivi luminosi fino alla rete di recinzione, costituendo fasce laterali di rispetto. Al termine della pista, oltre la testata RWY 20, corre una linea ferroviaria, oltre la quale si

estende l'abitato di San Sepolcro. Il circuito di atterraggio pubblicato sul sito web del gestore dell'aviosuperficie prevede che gli atterraggi avvengano per RWY 02.

All'incirca in prossimità della metà pista insistono le seguenti strutture: una piazzola in conglomerato bituminoso delle dimensioni di 20x20 m, con adiacente una struttura composta da tralicci metallici alta circa 15 m, e, a breve distanza da questa, si trova un distributore di carburante.

L'aviosuperficie San Sepolcro fa parte di un più ampio complesso turistico, da cui è separata da una rete di recinzione.

L'aviosuperficie San Sepolcro dispone di una manica a vento posta in prossimità della piazzola di sosta degli elicotteri. Sull'aviosuperficie non è presente una stazione meteorologica. La ripresa video dell'atterraggio, pur non fornendo precise informazioni relative alla provenienza e all'intensità del vento, mostra che le condizioni meteorologiche non presentavano criticità correlabili con la dinamica dell'evento. Si riporta, comunque, il METAR dell'aeroporto di Arezzo, distante circa 27 km dall'aviosuperficie San Sepolcro: METAR LIQB 010955Z 0000KT 9999 SCT023 21/11 Q1015 RMK BKN SCT070 VIS MIN 9999.

Segnaletica orizzontale presente sull'aviosuperficie.

Nel maggio 2007, all'atto di un sopralluogo effettuato da funzionari ENAC, in ottemperanza alle disposizioni di cui al dM infrastrutture e trasporti 1 febbraio 2006, le segnalazioni di bordo pista erano costituite da «cinesini rotondi di colore bianco diametro cm. 30 ed altezza cm. 35 distanziati di mt. 33». Successivamente, precisamente nel mese di aprile 2012, il gestore aveva provveduto a far installare, quali segnalatori di bordo pista, dei dispositivi di illuminazione pista portatili semipermanenti modello SCB (Smart Controlled Biofly light), due dei quali sono stati urtati dall'aeromobile I-PGCC. Al momento dell'evento i dispositivi di illuminazione posti ai bordi laterali della pista quali "delimitatori di bordo pista" erano costituiti dai suddetti dispositivi, la cui altezza dal suolo è di 35 cm, fissati, ognuno, ad una mattonella in cemento, il cui spessore è pari a 3 cm; in totale, l'altezza dal suolo del dispositivo in questione era, al momento dell'evento, pari a 38 cm.

Il citato dM 1 febbraio 2006 riporta, in Appendice 3, per piste non pavimentate, quanto segue: «Segnalazione di bordo pista con segnalatori bianchi piatti regolari a livello con la superficie, lunghi 3 m larghi 1 m, spazati ad intervalli non superiori a 90 m; oppure Segnalatori frangibili disposti a coppie simmetriche rispetto all'asse pista con analogo spaziatura, con altezza massima di 0,36 m.». Nella stessa Appendice 3 è inoltre precisato che «Sistemi di segnalazione diversi da quanto sopra devono essere accettabili per l'ENAC.».

L'ENAC aveva autorizzato la sperimentazione dei dispositivi luminosi in questione, inizialmente su una aviosuperficie diversa da San Sepolcro, con riserva di indicare al costruttore degli stessi gli aeroporti minori su cui successivamente poter continuare la fase di sperimentazione.

Struttura e frangibilità del dispositivo.

Come detto, per segnalare e rendere visibili dall'alto i confini laterali della pista, erano stati fatti installare dal gestore dell'aviosuperficie dei dispositivi di illuminazione pista portatili semipermanenti modello SCB. Si tratta di un sistema portatile semipermanente wireless a luci LED per l'illuminazione di piste ed eliporti. Il corpo principale del dispositivo consiste in una struttura metallica dotata di 4 pannelli (uno per lato) fotovoltaici, montati ai lati, che alimentano una batteria interna al dispositivo. La parte superiore è composta da due luci direzionali (alimentate dalla batteria posta all'interno del dispositivo), sormontate da una cupola in policarbonato trasparente. L'altezza totale del dispositivo e della base su cui erano fissati era, come detto, di 0,380 m.

Per quanto attiene alla frangibilità dei dispositivi utilizzabili, il predetto dM 1 febbraio 2006, nell'Appendice 3, come già anticipato, prevede, in alternativa, «Segnalatori frangibili disposti a coppie simmetriche rispetto all'asse pista con analogo spaziatura, con altezza massima di 0,36 m.». Per meglio comprendere in che termini venga fissata la frangibilità dei dispositivi, non essendo indicata nel citato dM 1 febbraio 2006, constatato che l'ENAC si era riservato di rendere noti al costruttore del sistema gli aeroporti minori (e non le aviosuperfici) su cui installare, in via sperimentale, i dispositivi di

illuminazione, si è consultato quanto previsto su aeroporti certificati dal “Regolamento ENAC per la costruzione e l’esercizio degli aeroporti”, che, al capitolo 3, paragrafo 6, tratta il posizionamento degli aiuti alla navigazione all’interno della striscia di sicurezza della pista, prevedendo quanto segue:

«6.1 Tutti gli aiuti alla navigazione aerea da ubicarsi entro la CGA devono essere, per quanto possibile e consentito dalla loro funzione, leggeri e frangibili. In questo contesto un oggetto frangibile è tale da mantenere la sua integrità strutturale e rigidità fino ad un carico massimo prefissato al di sopra del quale si rompe, distorce o si abbatte in maniera tale da minimizzare i rischi per un aeromobile.

6.2 L’altezza di qualsiasi oggetto consentito all’interno di una strip deve essere la minore possibile.

6.3 Per gli aeroporti esistenti, a decorrere dal 31.12.2005, sono consentiti all’interno della CGA solo oggetti che per loro natura non aggravano le conseguenze di un’uscita di pista, a condizione che essi siano:

- (a) frangibili;
- (b) di altezza non superiore a 1,1 m sul livello del suolo;
- (c) distanti almeno 15 metri dal bordo della pista.

Tutti gli altri dispositivi necessari alla navigazione aerea devono essere collocati al di fuori della CGA.».

Azioni intraprese in fase sperimentale dal costruttore del dispositivo luminoso.

Il dispositivo di illuminazione pista portatile semipermanente modello SCB al momento dell’evento era, come detto, in una fase sperimentale, necessaria ad ottenere la certificazione dello stesso. In data successiva all’evento in questione la società costruttrice del dispositivo ha provveduto a:

- fare interrare, sull’aviosuperficie San Sepolcro, le basi (mattonelle in cemento dello spessore di centimetri 3) su cui erano posizionati i dispositivi; così facendo, l’altezza totale dal suolo del dispositivo era di 0,35 m, in linea con le previsioni del dM 1 febbraio 2006;
- effettuare test di frangibilità, al fine di ottenere l’autorizzazione necessaria alla installazione, in fase sperimentale, presso “aeroporti minori”;
- modificare le dimensioni e la struttura del dispositivo.

ANALISI

Il pilota era in possesso dei titoli necessari per effettuare il volo in questione.

Il video acquisito durante l’inchiesta ha permesso di rilevare la presenza di persone e aeromobili sul bordo sinistro della pista: tale circostanza, ovvero la presenza di persone e mezzi su un’area che dovrebbe essere lasciata libera, potrebbe aver indotto il pilota ad effettuare l’atterraggio non allineato all’asse pista, ma leggermente spostato a destra rispetto allo stesso, al fine di poter mantenere un’adeguata separazione in fase di atterraggio da persone e aeromobili.

I danni subiti dall’aeromobile sono tutti riconducibili all’urto contro il dispositivo di illuminazione pista utilizzato dal gestore quale delimitatore di bordo pista.

Il dispositivo aveva un’altezza dal suolo eccedente le dimensioni previste dalla normativa vigenti e l’ENAC non aveva autorizzato l’installazione del dispositivo (difforme, in quanto a dimensioni di altezza, dalle previsioni normative) sull’aviosuperficie San Sepolcro.

CAUSE

L’evento è riconducibile ad una inadeguata gestione della fase finale di atterraggio da parte del pilota, che ha comportato il contatto al suolo dell’aeromobile in prossimità del bordo laterale destro della pista.

Non si può escludere che al verificarsi dell’evento abbiano contribuito:

- la presenza di persone e aeromobili sulla fascia di rispetto sinistra della pista (che avrebbe dovuto essere completamente libera), che potrebbe aver indotto il pilota a mantenere un’adeguata separazione dagli stessi;
- l’assetto del velivolo, derivante dalla sua configurazione biciclo, che non consente, una volta a terra, di avere un’agevole visuale verso l’avanti.

I danni all'aeromobile sono stati causati dalla presenza, quali delimitatori di bordo pista, di dispositivi di illuminazione pista la cui altezza complessiva dal suolo (base e dispositivo) risultava essere di 0,380 m invece dei prescritti 0,360 m.

Documentazione fotografica





Foto 1, 2, 3 e 4: sequenza di atterraggio ripresa dal velivolo.



Foto 5: uno dei dispositivi di delimitazione pista fotografato il giorno dell'evento.



Foto 6: uno dei dispositivi danneggiati.

INCIDENTE

aeromobile Dassault Falcon 900 EX marche I-FLYI, aeroporto di Brindisi, 28.11.2008

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

L'evento è occorso il giorno 28 novembre 2008, alle ore 17.54'; quel giorno l'aeromobile Falcon 900 EX EASy marche di identificazione I-FLYI era programmato per effettuare un volo *executive* dall'aeroporto di Milano Linate all'aeroporto di Brindisi Casale, con 2 membri di equipaggio, un membro aggiunto con compiti commerciali e 3 passeggeri. L'equipaggio effettuava la pianificazione del volo presso gli uffici dell'aviazione generale dell'aeroporto di Linate. Dopo aver preso visione della documentazione prevista (*briefing package*) ed aver esaminato i NOTAM e le condizioni meteorologiche attuali e previste sull'aeroporto di destinazione, l'equipaggio decideva di imbarcare 8000 libbre (circa 3629 kg) di carburante, a fronte della quantità minima prevista di 5959 libbre (circa 2703 kg). Il comandante stabiliva di assumere il ruolo di PNF, affidando al copilota il ruolo di PF. A causa di alcuni problemi connessi con la presenza di neve sull'aeroporto di Linate, la partenza del volo veniva ritardata. L'aeromobile lasciava il parcheggio dell'aerostazione alle 16.12' e decollava alle 16.24'. Le successive fasi del volo si svolgevano regolarmente. Alle 17.29, dopo aver iniziato la discesa verso l'aeroporto di destinazione, l'equipaggio contattava Brindisi TWR per ottenere informazioni aggiornate sulle condizioni meteorologiche presenti sul campo, essendo venuto a conoscenza, dall'ascolto delle comunicazioni radio, che alcuni aeromobili diretti a Brindisi avevano dirottato su aeroporti alternati. Brindisi TWR comunicava all'equipaggio che alcuni voli di linea avevano dirottato a Bari, a causa del vento al traverso presente sull'aeroporto e che, circa tre quarti d'ora prima, un aeromobile tipo Cessna 525 era atterrato. Comunicava inoltre che, al momento, il vento proveniva da 130°, con una intensità di 21 nodi e raffiche a 37. L'equipaggio informava Brindisi TWR di voler tentare l'avvicinamento, per poi eventualmente dirottare a Bari. Alle 17.36', durante la fase di discesa, Brindisi APP, dopo aver autorizzato l'aeromobile a scendere alla quota di 4000 piedi, comunicava all'equipaggio che la RWY in uso era la 05 e che il vento proveniva da 130°, con una intensità di 25 nodi e raffiche a 37. Essendo il vento nei limiti consentiti, il comandante decideva di continuare la discesa e di iniziare l'avvicinamento, riservandosi la facoltà di condurlo al termine in funzione delle reali condizioni incontrate. Alle 17.40' Brindisi APP autorizzava l'aeromobile I-FLYI alla procedura VOR Zulu per RWY 32, con successivo *circling* sottovento sinistro per RWY 05. Alle 17.44', mentre l'aeromobile si apprestava ad iniziare la procedura di avvicinamento assegnata, Brindisi APP forniva un aggiornamento meteo all'equipaggio, informandolo che il vento proveniva da 130°, con una intensità di 27 nodi e raffiche a 40. Alle 17.51' il comandante, in accordo con il copilota, decideva di assumere il ruolo di PF e rilevava il controllo del velivolo. Alle 17.53' Brindisi TWR autorizzava l'aeromobile I-FLYI all'atterraggio per RWY 05, comunicando all'equipaggio che il vento proveniva da 130°, con una intensità di 23 nodi e raffiche a 40. Informava inoltre che la pista era bagnata. Verificata la controllabilità del velivolo, il comandante decideva di proseguire l'avvicinamento fino all'atterraggio. Poco prima del *touch down*, sulla base delle dichiarazioni del comandante, il velivolo incontrava un fenomeno di *wind shear* e *down draft*, che provocava un contatto con la pista più pesante del normale. L'atterraggio avveniva alle 17.54'. Dopo il *touch down*, una volta applicati i *reverse* e i freni, il velivolo scarrocciava verso il lato sinistro della RWY, per cui il comandante interveniva con la pedaliera e con lo *steering* allo scopo di riportarlo al centro della pista. Alcuni secondi dopo, in prossimità dell'intersezione con la RWY 14/32 (perpendicolare alla RWY 05/23), l'aeromobile imbardava bruscamente a destra. L'equipaggio non riusciva più a mantenere il controllo del velivolo, che usciva di pista sul lato destro, con una traiettoria angolata di circa 25°. L'aeromobile attraversava quindi la RWY 14/32 e continuava la sua corsa sulla striscia erbosa laterale (*strip*). Una volta sul terreno, il comandante riusciva a modificare la traiettoria del velivolo, che, rallentando, assumeva una direzione quasi parallela alla RWY 05. Durante questa fase, l'aeromobile travolgeva una stazione di rilevamento RVR e pochi istanti dopo impattava un cumulo di terreno, alto circa 2 m, derivante dai lavori di rifacimento della RWY 14/32. Circa 10 m più avanti, il velivolo

terminava la sua corsa sprofondando con il carrello anteriore e con la semiala destra in un fossato largo circa 3 m e profondo 2 m, ricavato sulla via di rullaggio parallela alla RWY 14/32. Anche tale opera era connessa ai lavori in corso sull'aeroporto. L'equipaggio eseguiva le operazioni di emergenza e, pur non effettuando la chiamata radio di soccorso, provvedeva all'evacuazione dell'aeromobile. La TWR, non ricevendo più alcuna risposta alle chiamate radio rivolte all'equipaggio, allertava i soccorsi, che giungevano sul luogo dell'incidente dopo alcuni minuti. Un'autoambulanza provvedeva a trasportare presso una struttura ospedaliera due occupanti del velivolo che riportavano ferite, mentre i due piloti rimanevano incolumi.

Il velivolo subiva estesi danni.

EVIDENZE ACQUISITE

Sulla pista erano presenti le tracce dello scarrocciamento a sinistra del velivolo dopo il *touch down*. Erano inoltre evidenti, in prossimità dell'incrocio con la RWY 14/32, i segni della successiva imbardata a destra. Le tracce proseguivano attraversando obliquamente la RWY 14/32. Fino a circa 60 m dal bordo destro della RWY 05, le tracce del carrello principale presentavano una progressiva divergenza rispetto all'asse centrale della pista stessa, fino ad assumere un orientamento di circa 080°. Successivamente, le tracce deviavano progressivamente verso sinistra, assumendo una direzione finale di circa 055°. Sul terreno, lungo il percorso delle tracce del carrello principale sinistro, era visibile la piazzola su cui si ergeva la stazione di rilevamento RVR, i cui rottami erano sparsi nei dintorni. Circa 30 m più avanti, si trovava il cumulo di terra con i segni dell'impatto del velivolo. Superato tale cumulo, le tracce si confondevano con il terreno rimosso e con altri detriti fino ad arrivare al fossato, ricavato sulla via di rullaggio parallela alla RWY 14/32, nel quale erano sprofondati il carrello anteriore e la semiala destra dell'aeromobile. La stazione di rilevamento RVR, il cumulo di terra e il fossato si trovavano tutti a una distanza laterale di oltre 100 m dall'asse centrale della RWY 05, ovvero al di fuori della striscia di protezione (*strip*).

Il *comandante* (maschio, di nazionalità italiana, 51 anni di età) era in possesso di ATPL(A) in corso di validità; le sue abilitazioni erano in corso di validità. Il certificato medico di classe prima era in corso di validità. Il corso di conversione e il *proficiency check* su aeromobile Falcon 900 EX EASy erano stati effettuati dal 29 al 31 ottobre 2008. Al suo attivo aveva complessivamente 12.250h di volo, di cui circa 3800h su Falcon 50/900 e 43h su aeromobile Falcon 900 EX EASy. Attività di volo nelle ultime 24 ore: 2h effettuate sull'aeromobile I-FLYI. Attività totale di volo in qualità di PIC: 7700h.

Il *copilota* (maschio, di nazionalità italiana, 40 anni di età) era in possesso di ATPL(A) in corso di validità; le sue abilitazioni erano in corso di validità. Il certificato medico di classe prima era in corso di validità. Il corso di conversione e il *proficiency check* su aeromobile Falcon 900 EX EASy erano stati effettuati dal 29 al 31 ottobre 2008. Al suo attivo aveva complessivamente 5400h di volo, di cui circa 1230h su Falcon 50/900. Attività di volo nelle ultime 24 ore: 2h effettuate sull'aeromobile I-FLYI.

Il Falcon 900 è un velivolo trireattore, ad ala bassa a freccia. In particolare, il modello EASy (Enhanced Avionics System) rappresenta una versione avanzata del Falcon 900 EX, che utilizza un nuovo tipo di strumentazione integrata, sviluppato dalla casa costruttrice Dassault Aviation. Può trasportare fino a 14 passeggeri e 3 membri di equipaggio e dispone di autonomia intercontinentale. L'aeromobile I-FLYI, S/N 204, era stato costruito nell'anno 2008. Caratteristiche generali: apertura alare 19,33 m; lunghezza 20,21 m; altezza 7,67 m; MTOM 22.226 kg. Motori: tre turbofan Honeywell modello TFE 731-60-1C da 5000 libbre (circa 2286 kg) di spinta ciascuno. I documenti dell'I-FLYI sono risultati in corso di validità. I controlli manutentivi sono risultati regolari. L'aeromobile I-FLYI era entrato in servizio il 28 ottobre 2008, proveniente direttamente dalla casa costruttrice; la cellula e i motori avevano, alla data dell'incidente, 84h 52'.

Il velivolo è provvisto di un impianto di controllo direzionale a terra (Nosewheel Steering System) a funzionamento idraulico, che, come specificato nell'AOM, CODDE 1 (Crew Operational Documentation for Dassault EASy 1), capitolo "*Landing Gear and Breaking System*", permette al

ruotino anteriore di sterzare fino a un massimo di 60° in entrambe le direzioni. Tale azione viene comandata attraverso un volantino ad impugnatura palmare, situato sulla *consolle* di sinistra. Il volantino, una volta premuto, può ruotare fino a un massimo di 120°, sia a sinistra sia a destra. Va evidenziato che la rotazione da 0° a 60° gradi provoca una corrispondente rotazione del ruotino anteriore da 0° a 8° gradi (area di bassa sensibilità), mentre l'escursione da 60° a 120° produce una rotazione dello stesso ruotino da 8° a 60° (area di alta sensibilità). Al fine di evitare azionamenti involontari, l'attivazione del *nosewheel steering* può avvenire solo dalla posizione neutra del volantino ed esclusivamente dopo aver esercitato una pressione verso il basso sull'impugnatura palmare.

Nell'AOM, CODDE 2 (Crew Operational Documentation for Dassault EASy 2), capitolo 01-05-15 "*Airplane General - Operating Performance Limitations*", voce "*Take-off and Landing*", viene riportato che il massimo valore di vento al traverso "dimostrato" è di 30 nodi. Il termine "dimostrato" si riferisce alle prove effettuate durante i collaudi eseguiti dalla casa costruttrice, ovvero indica che l'aeromobile è stato collaudato sino a tale valore. Una nota in calce al paragrafo specifica che le operazioni effettuate con un vento al traverso di entità superiore a quella riportata non costituisce necessariamente un pericolo; aggiunge, inoltre, che le operazioni in condizioni di vento superiore sono interamente a discrezione dell'operatore, ma che, tuttavia, le operazioni in condizioni di forti raffiche di vento al traverso non sono raccomandate. Va comunque evidenziato che tali indicazioni vengono poste sotto forma di "*NOTE*", che, come riportato nel capitolo 00-00-05 "*Manual Generalities - Manual Description*", riguardano argomenti sufficientemente inusuali o importanti, ma non direttamente correlati alla sicurezza delle operazioni di volo. In altri termini, le indicazioni poste sotto forma di "*NOTE*" si possono considerare come utili informazioni operative, ma non rivestono importanza primaria o secondaria per la sicurezza del volo come viene invece espresso, rispettivamente, con le indicazioni poste sotto forma di "*WARNING*" o di "*CAUTION*".

Nello stesso AOM, capitolo 02-20-08 "*Special Normal Procedures - Adverse Weather Operations*" – voce "*Crosswind Operation*", viene specificatamente riportato che, in caso di atterraggio con il vento al traverso, bisogna usare il comando *nosewheel steering* appena possibile dopo il *touch down*, mantenendo il ruotino fermamente poggiato sulla pista.

In relazione all'atterraggio in presenza di vento, l'OM dell'operatore, nella Parte A "*General Basic*", capitolo 8, "*Operating Procedures*", voce "*Landing*", specifica che le componenti massime di vento consentite sono quelle riportate nel *Manuale* del costruttore, che, come descritto precedentemente, nel caso di vento al traverso sono appunto di 30 nodi. Precisa, inoltre che, per quanto concerne eventuali raffiche, viene demandato alla valutazione del comandante se, e in quale misura, tenerle in considerazione. Una successiva tabella, infine, specifica che, in caso di pista contaminata da fenomeni atmosferici, quali *snow*, *slush*, *standing water* (SSW) o con azione frenante *medium to poor*, il limite di vento al traverso è di 10 nodi. Non vengono tuttavia riportate le limitazioni di vento al traverso in condizioni di pista bagnata (*wet*), usualmente presenti nella manualistica operativa ad uso degli equipaggi. Va comunque evidenziato che, dopo l'incidente, l'operatore ha introdotto una limitazione che stabilisce, per il tipo di aeromobile in questione, una componente massima di 25 nodi in caso di atterraggio con il vento al traverso su pista bagnata (*wet*). Quanto ad eventuali raffiche, l'operatore lascia comunque alla discrezione del comandante se e in che misura prenderle in considerazione, specificando che, in via cautelativa e temporanea, si rende comunque opportuno considerarle. Successivamente, nella revisione 1 dell'OM, Parte A "*General Basic*", voce "*Crosswind Limits*", l'operatore specifica che i limiti di vento al traverso da prendere in considerazione sono i più restrittivi tra quelli stabiliti nei *Manuali* del costruttore e quelli introdotti dall'operatore; ribadisce, inoltre, che, per quanto concerne eventuali raffiche, viene demandato alla valutazione del comandante se, e in quale misura, tenerle in considerazione. L'operatore introduce infine un'apposita tabella nella quale vengono precisati, per i vari tipi di aeromobili presenti in flotta, i limiti massimi di vento al traverso consentiti. Si noti che, per il tipo di aeromobile in questione, tali limiti sono stabiliti come segue:

- 27 nodi su pista asciutta (*dry*, coefficiente di attrito uguale o maggiore di 0,40, valore corrispondente ad un'azione frenate di tipo *good*);
- 20 nodi su pista bagnata (*wet*), con azione frenante non riportata o con coefficiente di attrito da 0,39 a 0,36 (valore corrispondente a un'azione frenante *medium to good*);

- 15 nodi su pista bagnata (*wet*) e/o azione frenante di tipo *medium* (coefficiente di attrito da 0,35 a 0,30);
- resta invece invariata la limitazione, pari a 10 nodi, in caso di azione frenante *medium to poor* (con coefficiente di attrito da 0,29 a 0,26, oppure in caso di pista contaminata, SSW).

Quanto alla manualistica del costruttore, invece, le uniche variazioni riguardano l'AOM, CODDE 2, capitolo 03-15-40 "*Normal Operations - Special Procedures-Weather - Crosswind Operation*", dove viene precisato che la massima componente di vento al traverso "dimostrato" per le operazioni di decollo e di atterraggio è di 30 nodi su pista asciutta (*dry*). Non viene però riportato alcun valore o limite riferito alle operazioni su piste bagnate (*wet*) e contaminate (SSW). Viene tuttavia introdotta una tabella che riporta i limiti massimi di vento al traverso per le operazioni in condizioni di azione frenante *medium*, *poor* e *unreliable*; tali limiti sono rispettivamente di 15, 10 e 5 nodi. Non sono state invece introdotte variazioni sull'impianto "*Nosewheel Steering System*", né sono stati emessi a riguardo SB o modifiche delle procedure operative.

L'aeroporto di Brindisi Casale è un aeroporto militare aperto al traffico commerciale nazionale e internazionale. È situato circa 1 km a Nord della città di Brindisi; ha un'elevazione di 14 m sul livello del mare ed è provvisto di due RWY, designate, rispettivamente, 14/32 e 05/23.

Alla data dell'incidente la RWY 14/32, strumentale e normalmente utilizzata come pista principale, era chiusa al traffico, come riportato da NOTAM numero M6128/08. Sull'aeroporto, infatti, erano in corso importanti lavori connessi al rifacimento della pista stessa. L'unica RWY disponibile era la 05/23, dalle dimensioni di 1799 x 45 m; tale pista è dotata di luci verdi di soglia pista, di luci rosse di fine pista e di luci di bordo pista distanziate 60 m tra loro. Queste ultime sono di colore bianco per i primi 1200 m e di colore giallo per i successivi 600 m. Non essendo strumentale, la RWY 05/23 non è provvista di luci di avvicinamento; è tuttavia dotata di segnalatori ottici PAPI, che, nel caso della RWY 05, sono tarati per un angolo di avvicinamento di 3,4°. In accordo al Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti, la RWY 05/23, come già detto, è provvista di una striscia di sicurezza (*strip*); per ragioni di sicurezza tale striscia deve essere priva di ostacoli.

Il METAR dell'aeroporto di Brindisi, delle 17.45', valido per l'orario in cui si è verificato l'incidente, riportava le seguenti condizioni: 12026KT 7000RA FEW012 SCT020 OVC070 15/13 Q1006 NOSIG. Il TAF dell'aeroporto di Brindisi, delle ore 14.00', riportava: 2815/2824 16020G30KT 6000 RA BKN018 TEMPO 2818/2821 5000 RABR FEW016CB BKN018.

Alle 17.53', come si evince dalla comunicazione con cui Brindisi TWR autorizzava l'aeromobile all'atterraggio, il vento proveniva da 130°, con intensità di 23 nodi e raffiche a 40; inoltre, la pista era bagnata.

Il comandante, oltre a quanto già riportato in precedenza nel paragrafo "descrizione dell'evento", ha dichiarato che dopo aver fatto assumere al velivolo una direzione all'incirca parallela alla pista, era convinto di essere riuscito a condurre lo stesso velivolo in zona "*safe*", entro la quale l'aeromobile si sarebbe di lì a poco arrestato, dato che la velocità si era ormai fortemente ridotta. La zona di prato che lui immaginava sgombra e piana, invece, non lo era; infatti, poco dopo, il velivolo impattava contro detriti vari e un cumulo di terra di notevoli dimensioni, alto un paio di metri, sul quale non era presente alcuna segnalazione ottica-luminosa. Il comandante ha infine rappresentato che se il profondo fossato, il cumulo di terra e i detriti vari non fossero stati così vicini al bordo pista, l'aeromobile sarebbe sicuramente ritornato in pista o, alla peggio, si sarebbe arrestato nell'area di prato parallela alla stessa, riportando soltanto danni marginali.

In accordo con la normativa vigente, l'aeromobile I-FLYI era dotato di apparati FDR e CVR. In particolare, l'apparato FDR era di tipo digitale (DFDR). Il velivolo era inoltre provvisto di apparato CMC. Il *download* del FDR e del CVR è stato effettuato presso i laboratori dell'ANSV, mentre quello del CMC è stato effettuato a Phoenix, Arizona (USA), presso i laboratori della casa costruttrice dell'apparato.

Dall'analisi dei dati del FDR si evince quanto segue:

- nel corso dell'avvicinamento finale l'aeromobile era stabilizzato e configurato per l'atterraggio;
- al *touch down* il velivolo era leggermente imbarcato a destra, con la prua orientata per circa 055°;
- il primo contatto con la pista è avvenuto sul carrello principale e subito dopo con il ruotino anteriore;
- dopo l'atterraggio, il sistema frenante è apparso funzionare regolarmente e gli *spoiler* e i *reverse* si sono correttamente attivati;
- dopo il *touch down* i comandi di volo (pedaliera e *cloche*) sono stati azionati nel verso appropriato per mantenere l'aeromobile allineato e offrire la massima aderenza sulla pista;
- circa 7 secondi dopo l'atterraggio, a circa 100 nodi di velocità, l'aeromobile ha bruscamente imbarcato a destra, orientando la prua fino a circa 095°.

L'ascolto del CVR non ha evidenziato l'esistenza di anomalie a bordo; quando prossimi all'atterraggio, i piloti commentano (17.53') che il vento è «tanto». Alle 17.54', il F/O esclama «Dai un po' di... destra... destra... te lo tengo, tieni... vai di steering! Steering! Steering!»; il comandante replica: «Sì, sì, sì... solo che mi alzo... l'ala». Seguono alcune esclamazioni.

I quattro pneumatici del carrello principale dell'aeromobile erano stati fabbricati dalla stessa casa costruttrice nel 2006. Ad eccezione dello pneumatico esterno di sinistra, che risultava squarciato, i rimanenti tre presentavano la stessa pressione di gonfiaggio. Su entrambi gli pneumatici esterni, che mostravano livelli di usura più anomali, sono stati eseguiti separatamente, per battistrada, spalla, fianco e carcassa, esami di natura chimica e fisica. I risultati di tali controlli non hanno evidenziato difetti di fabbricazione e hanno consentito di appurare che le caratteristiche chimico-fisiche degli pneumatici erano conformi al loro tipo di applicazione. Le analisi hanno permesso inoltre di accertare che lo squarcio a carico dello pneumatico esterno di sinistra era compatibile con un danneggiamento per urto contro una superficie ad angolo vivo.

Sul mozzo di ancoraggio della gamba di forza del carrello principale destro sono stati eseguiti esami morfologici, metallografici e frattografici, che hanno consentito di accertare quanto segue:

- il pezzo presentava due superfici di rottura, l'una con i caratteri classici delle rotture per flessione e l'altra con i segni tipici di una rottura di taglio;
- il meccanismo di rottura era stato di tipo istantaneo;
- la superficie laterale del mozzo presentava crinature secondarie, coerenti con il verso di applicazione della sollecitazione principale.

Le due bielle di rilevazione di condizioni di *hard landing*, situate nei rispettivi vani carrello, non presentavano rotture o deformazioni, a dimostrazione che l'aeromobile non aveva subito un atterraggio pesante.

L'ispezione visiva delle ruote e dei ceppi freno ha permesso di escludere l'ipotesi di un bloccaggio dei freni collegato a eventuali malfunzionamenti o condizioni di surriscaldamento degli stessi.

ANALISI

I piloti erano in possesso dei titoli necessari per l'effettuazione del volo in questione.

L'equipaggio applicava le procedure previste dal *Manuale di impiego* dell'aeromobile per l'atterraggio in condizioni di vento al traverso.

La quantità di *extra fuel* imbarcato consentiva all'aeromobile un'autonomia sensibilmente maggiore rispetto a quella necessaria per il volo programmato. Si ha pertanto ragione di ritenere che l'equipaggio non fosse soggetto a condizionamenti psicologici derivanti da ristrettezze di carburante, che avrebbero potuto incidere nella corretta gestione delle fasi decisionali del volo.

Dall'esame della documentazione tecnica del velivolo e dall'analisi dei dati del FDR non sono emersi elementi correlabili ad eventuali avarie o malfunzionamenti a carico di impianti o di sistemi di bordo al momento dell'incidente. Nell'ATL non sono state rilevate trascrizioni di avarie precedenti non risolte. L'aeromobile era quindi idoneo per l'attività di volo programmata.

L'atterraggio avveniva regolarmente e sull'aeromobile non si riscontravano indicazioni di *hard landing*.

Gli accertamenti visivi e tecnici condotti su alcuni componenti dell'aeromobile non hanno rivelato l'esistenza di criticità. Gli esiti degli esami effettuati sul mozzo di ancoraggio della gamba di forza del carrello principale destro sono risultati compatibili con un danno provocato dalla forte sollecitazione subita dalla gamba di forza sia nell'urto contro il cumulo di terra, sia nel contraccolpo derivante dallo sprofondamento della fusoliera nel fossato. Lo squarcio sullo pneumatico esterno sinistro è risultato compatibile con un impatto avvenuto contro uno degli ostacoli incontrati lungo la corsa fuori pista.

Come già riportato in precedenza, il velivolo è provvisto di un impianto di controllo direzionale del velivolo a terra a funzionamento idraulico (Nosewheel Steering System), che permette al ruotino anteriore di sterzare fino a un massimo di 60° in entrambe le direzioni. Il volantino non è però dotato di alcun dispositivo meccanico (tipo *detent*, *gate* o altro) che indichi al pilota il superamento dei 60° di rotazione, né è presente nell'impianto alcun tipo di avviso, acustico o visivo, che segnali al pilota il passaggio dall'area di bassa sensibilità a quello di alta sensibilità. Si evidenzia, inoltre, che, essendo il volantino situato sulla *console* di sinistra, può essere azionato solo dal pilota seduto in quella posizione.

L'incidente è occorso circa un'ora dopo il tramonto, in condizioni meteorologiche caratterizzate da una visibilità di 7 km, forte vento al traverso, con raffiche e pista bagnata.

All'aeroporto di partenza l'equipaggio aveva acquisito la documentazione necessaria alla corretta pianificazione del volo. Le condizioni meteorologiche attuali e previste erano nei limiti consentiti per l'effettuazione del volo programmato, sia pure in presenza di una sola pista attiva, non strumentale, all'aeroporto di destinazione. In particolare, i piloti erano a conoscenza sia del NOTAM di chiusura della RWY 14/32, sia delle previsioni dell'aeroporto di Brindisi valide per il previsto orario di atterraggio (TAF delle 14.00', valido dalle 15.00' alle 24.00'). Il METAR di Brindisi di cui disponevano in fase di pianificazione era quello delle 14.15', che riportava le seguenti condizioni: 12019KT 9999 FEW 015 SCT 017 BKN 090 16/13 Q1010 NOSIG. Anche il METAR delle 15.15', di cui i piloti erano comunque a conoscenza in partenza da Milano Linate, riportava condizioni idonee per l'avvicinamento e l'atterraggio.

Dopo l'atterraggio, avvenuto regolarmente, il comandante, al fine di contrastare lo scarrocciamento del velivolo verso il lato sinistro della pista, interveniva mediante l'uso del *nosewheel steering*, come previsto dalle procedure riportate nei *Manuali* di riferimento, mentre il copilota manteneva il volantino a fondo corsa a picchiare, in modo da dare maggior aderenza al ruotino anteriore sulla pista. Contemporaneamente, il comandante interveniva sulla pedaliera, per mantenere la prua allineata con l'asse centrale della pista, data la tendenza dell'aeromobile ad orientarsi nella direzione di provenienza del vento. Appare molto probabile che, a quel punto, nel tentativo di contrastare in modo più efficace lo scarrocciamento del velivolo verso il lato sinistro della pista, il comandante sia intervenuto in modo progressivo sul comando *nosewheel steering*, fino a superare i 60° di escursione, entrando così, senza averne alcuna indicazione, nell'area di alta sensibilità del sistema sterzante. Successivamente, però, con il calare della velocità, veniva a diminuire l'efficacia del timone di direzione, mentre andava ad aumentare l'effetto dello *steering*. Questo, combinato con l'imbardata del velivolo verso destra a causa del forte vento al traverso, unitamente al fatto che la pista era bagnata, determinava ragionevolmente la perdita di controllo dell'aeromobile e la conseguente uscita di pista sul lato destro. Una volta sulla striscia erbosa laterale, il comandante riusciva a recuperare parzialmente il controllo del velivolo, riportandolo in direzione quasi parallela alla RWY 05, nel tentativo di arrestarlo in sicurezza. Durante questa fase, però, l'aeromobile travolgeva la stazione di rilevamento dati RVR, impattava il cumulo di

terra derivante dai lavori di rifacimento della pista principale e si arrestava sprofondando con il carrello anteriore e con la semiala destra nel fossato ricavato lungo la via di rullaggio parallela alla RWY 14/32, anch'esso collegato ai lavori in corso sull'aeroporto.

Gli ostacoli contro i quali ha impattato l'aeromobile si trovavano oltre la *strip* di sicurezza della RWY 05.

CAUSE

L'incidente è riconducibile alla perdita di controllo dell'aeromobile in atterraggio durante la corsa di decelerazione.

È ragionevole ritenere che al verificarsi dell'evento abbiano contribuito i seguenti fattori:

- presenza di forte vento al traverso con raffiche e pista bagnata, che hanno reso problematico il controllo dell'aeromobile;
- assenza, nella manualistica, di limitazioni per le operazioni con il vento al traverso su piste bagnate;
- entrata inconsapevole, da parte del comandante, nell'area di alta sensibilità del sistema sterzante, favorita dall'assenza di accorgimenti di tipo meccanico e/o di avvisi di tipo acustico o visivo relativi all'impianto "Nosewheel Steering System", che indichino al pilota quando, con il comando palmare, venga oltrepassato l'arco corrispondente all'area di bassa sensibilità.

Documentazione fotografica



Foto 1: immagine satellitare dell'aeroporto di Brindisi Casale (su supporto Google Earth).

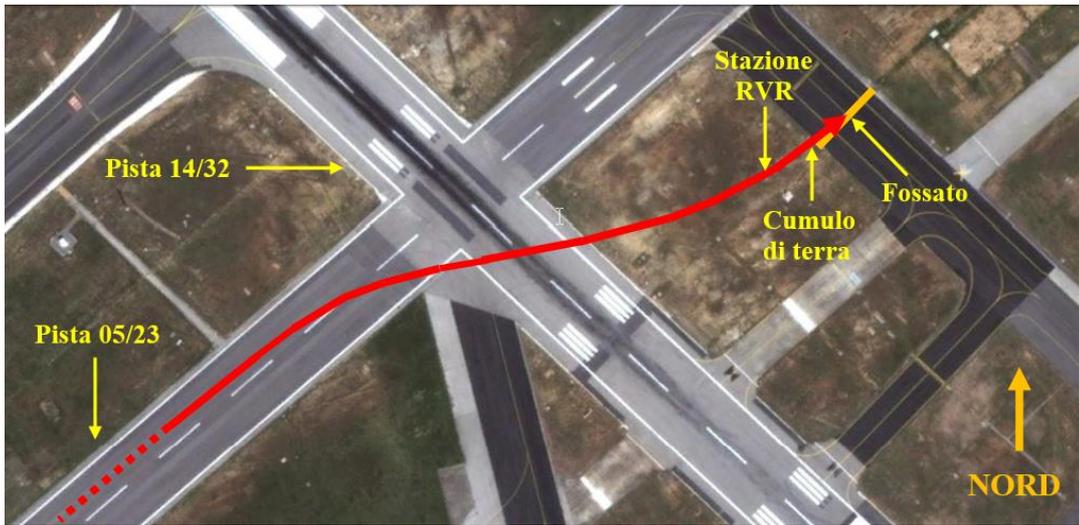


Foto 2: rappresentazione del percorso dell'aeromobile dopo l'atterraggio (linea rossa).



Foto 3: vista anteriore dell'I-FLYI.



Foto 4: vista laterale destra dell'I-FLYI.



Foto 5: vista laterale sinistra dell'I-FLYI.

INCONVENIENTE GRAVE

aeromobili B767 volo AAL206 e A320 volo EZY91NK, aeroporto di Milano Malpensa, 15.7.2014

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 15 luglio 2014, alle ore 07.40' circa, sull'aeroporto di Milano Malpensa, il B767 operante il volo AAL206, dopo essere atterrato sulla RWY 35R ed averla liberata via TWY "E" e "C" ed essere stato istruito ad uno "hold short 35L" via TWY "DM", attraversava in direzione Ovest la RWY 35L verso la TWY "DB", mentre l'A320 operante il volo EZY91NK, già autorizzato all'atterraggio RWY 35L, percorreva la distanza residuale di 1 NM che lo separava dalla *threshold* della pista stessa. A seguito della *runway incursion* realizzatasi, l'A320 veniva istruito a riattaccare. L'evento è occorso in condizioni meteorologiche ottimali (CAVOK e calma di vento).

EVIDENZE ACQUISITE

Dopo essere atterrato sulla RWY 35R di Malpensa, mentre era in decelerazione, l'AAL206 riceveva le istruzioni di rullaggio per dirigersi verso l'*apron* di sua prevista assegnazione (Terminal T1). Poiché per fare questo doveva essere attraversata necessariamente la RWY 35L, in quanto il Terminal T1 si trova ad Ovest delle piste, l'istruzione si articolava in due tempi, di cui la prima tra le 07.36'50" e le 07.36'58": TWR «American 206 left on E, left on C.» (tali indicazioni erano riferite alle TWY da seguire).

L'altro aeromobile interessato nell'evento entrava in contatto con Malpensa TWR, per la prima volta, alle 07.37'43", a seguito dell'istruzione ricevuta da Milano ACC. Il CTA TWR per effetto del flusso continuo di coordinamenti telematici e telefonici si aspettava già tale volo e lo stava già monitorando come gli altri, per cui rispondeva come segue alle 07.37'46": «Easy 91NK Malpensa Hello! QNH 1019, preceding traffic 4 miles, Embraer 170.». Dopo aver compreso di essere almeno il numero due in sequenza ed aver avuto le informazioni essenziali circa il traffico che lo precedeva, l'equipaggio dell'EZY91NK replicava «Continue the approach 35L, 1019, Easy 91NK.».

Dopo circa 10 secondi, alle 07.38'10", la TWR impartiva la seconda istruzione al B767, che, intanto, stava già percorrendo la TWY "C": «American 206, right DM, hold short of 35L.». Il F/O (che teneva le comunicazioni come PNF), alle 07.38'16", replicava: "Right DM, hold short 35L, American 206.». Nello stesso momento in cui ciò avveniva, EZY91NK si trovava esattamente a 5 NM dalla *threshold* 35L.

Nei circa 40 secondi intercorrenti tra le 07.39'14" e le 07.39'53", si realizzavano i seguenti scambi di comunicazioni T/B/T tra TWR ed i due aeromobili interessati

07.39'14": TWR «Easy 91NK runway 35L, cleared to land, wind calm.» (non appena si realizzava la condizione di pista libera, EZY91NK, a circa 2,5 NM dalla pista, veniva autorizzato all'atterraggio).

07.39'18": EZY91NK «Cleared to land 35L, Easy 91NK.».

07.39'23": TWR «American 206, landing traffic 2 miles on final, in sight?» (il CTA TWR, nelle sue intenzioni, si predispondeva ad istruire AAL206 con una *conditional clearance*).

07.39'28": AAL206 «Affirmative, American 206.».

07.39'31": TWR «American 206, confirm traffic in sight? ».

07.39'35": AAL206 «Affirmative, American 206.».

07.39'37": TWR «American 206 behind the landing traffic, A320 Easy Jet colours, via DM, cross 35L behind. Next inbound traffic passing now 6 miles.».

07.39'46": AAL206 «Roger. We have the traffic in sight, cleared to cross 35L DM, American 206.» (immediatamente dopo aver risposto alla TWR, AAL206 si muoveva e l'immagine che si presentava sullo schermo radar del CTA TWR, che intanto stava comunicando con il traffico appena decollato dalla pista 35R, era quella rappresentata dallo *snapshot*¹ in allegato delle 07.39'53").

Non appena aveva la frequenza libera, il CTA TWR chiamava immediatamente EZY91NK, alle 07.39'59": «Easy 7..., correction Easy 91NK, go around.».

¹ *Snapshot* del sistema integrato di presentazione radar (terminale + SMR)/multilaterazione.

07.40'03": EZY91NK «Now Minima, going around Easy 91NK.».

L'aeroporto di Milano Malpensa ha una elevazione di 768 piedi, mentre l'elevazione della *threshold* 35L è di 696,1 piedi, su cui viene indicato, nelle varie categorie degli aeromobili e per le varie tipologie di avvicinamento strumentale in uso, il valore di OCA/OCH.

L'ASR pervenuto dall'operatore del volo EZY91NK indica che l'inizio della manovra di mancato avvicinamento era stata cominciata a 180 RA, ovvero ad un'altezza (H) di 180 piedi di radar altimetro, che è una misura doppia rispetto alla minima OCH per il tipo di avvicinamento in corso (ILS) e per la categoria dell'aeromobile (C).

ANALISI

Basandosi sulla cartografia AIP Italia (AD2 LIMC 2-7) su cui è possibile effettuare delle misurazioni pur approssimative e dopo aver rapportato ed interpolato tali misure con quelle oggettive rappresentate dagli *snapshot* nei vari momenti "fotografati" in sincronia con le comunicazioni sopra riportate, è possibile concludere che la distanza dalla TDZ di EZY91NK, al momento in cui riceveva ed eseguiva l'istruzione alla procedura di mancato avvicinamento, fosse di circa ½ NM e che la distanza tra i due aeromobili, in linea d'aria, fosse di circa 1,2 NM.

Alla luce delle evidenze oggettive acquisite, l'evento non ha fatto emergere alcuna motivazione tecnica per il suo accadimento e la natura di ciò che è avvenuto va ricercata totalmente nell'ambito del fattore umano. L'evento, in particolare, è derivato da un *misunderstanding* tra l'equipaggio del B767 e il CTA TWR.

Il ritmo, che, soprattutto sugli aeroporti, mediamente differenzia l'attività tra gli Stati Uniti (più elevata) e l'Europa (meno elevata) determina in quest'ultima, mediamente, un maggiore uso delle c.d. *conditional clearance*, che trovano comunque uno specifico campo di applicazione ad una casistica ben definita. Accade però che talvolta anche il *layout* aeroportuale possa ingenerare "usi e costumi" locali, che estendono la casistica di cui sopra; al riguardo, Milano Malpensa presenta tali caratteristiche, per uno sviluppo dell'aeroporto che, adattato allo schema originale, presenta oggi delle complessità oggettive a causa delle frequenti intersezioni di piste attive.

In tale scenario si sono confrontati quindi due mondi culturalmente un po' diversi tra loro: quello del CTA TWR e quello dell'equipaggio dell'AAL206.

Il CTA TWR aveva mentalmente deciso come disciplinare la relazione tra l'AAL206 (che doveva attraversare la RWY 35L da Est a Ovest) e l'EZY91NK, che, invece, doveva atterrare su quella pista: aveva pertanto architettato una *conditional clearance* (estensiva), contando sulle ottime condizioni di visibilità, nella speranza di guadagnare istanti preziosi nella gestione delle comunicazioni, anticipando strategicamente un'istruzione che, invece, poteva benissimo essere emessa in maniera tattica.

Il CTA TWR aveva, dal suo punto di vista, già esaurito la condizione prevista dal MO-ATS (Manuale operativo ATS di ENAV SpA) nel capitolo 5 (*Procedure per il servizio di controllo di aeroporto*), al paragrafo 5.9.1.1² (da questo punto di vista AAL206 doveva essere considerato, a tutti gli effetti, come se si fosse trattato di un precedente atterraggio), allorché aveva emesso l'autorizzazione all'atterraggio RWY 35L per EZY91NK alle 07.39'18", dopo aver constatato che un aeromobile precedentemente atterrato (BEE747E) stava liberando.

Al riguardo, è emerso che il comandante del B767, valutato il traffico finale che era in vista, aveva ritenuto di poter attraversare senza problemi la RWY 35L, senza creare rischi per la sicurezza del volo. Inoltre, lo stesso comandante rilevava che il fraintendimento con la TWR era probabilmente derivato da una fraseologia utilizzata dall'ATC diversa rispetto a quella in uso negli Stati Uniti, dove non si danno "clearance to cross the runway, based on after a landing traffic"; in sostanza, a seguito

² Eccetto quanto previsto al para 5.10 e in Appendice 4, ad un aeromobile in atterraggio non deve essere normalmente consentito di oltrepassare la soglia pista durante il suo avvicinamento finale fino a quando il precedente aeromobile in partenza abbia attraversato la fine della pista in uso, o abbia cominciato una virata, o fino a quando tutti i precedenti aeromobili in atterraggio abbiano liberato la pista in uso.

dell'evento occorso, prendeva atto che, in Italia, la fraseologia “after the aircraft on final, cleared to cross a runway” fosse abituale, mentre negli USA tale fraseologia non veniva utilizzata. Infine, il fatto che il CTA TWR non avesse corretto il *read-back*, aveva convinto l'equipaggio dell'AAL206 di stare operando correttamente.

La comparazione degli *snapshot* acquisiti dall'ANSV ha consentito di calcolare che l'AAL206 aveva completato l'attraversamento della RWY 35L in 20 secondi e di rilevare che ciò era successo prima che EZY91NK, comunque in procedura di mancato avvicinamento, sorvolasse la soglia pista.

CAUSE

L'evento è esclusivamente riconducibile al fattore umano, in particolare ad un fraintendimento, da parte dell'equipaggio dell'AAL206, della fraseologia utilizzata dal CTA TWR in ordine alle istruzioni impartite da quest'ultimo.

Documentazione fotografica

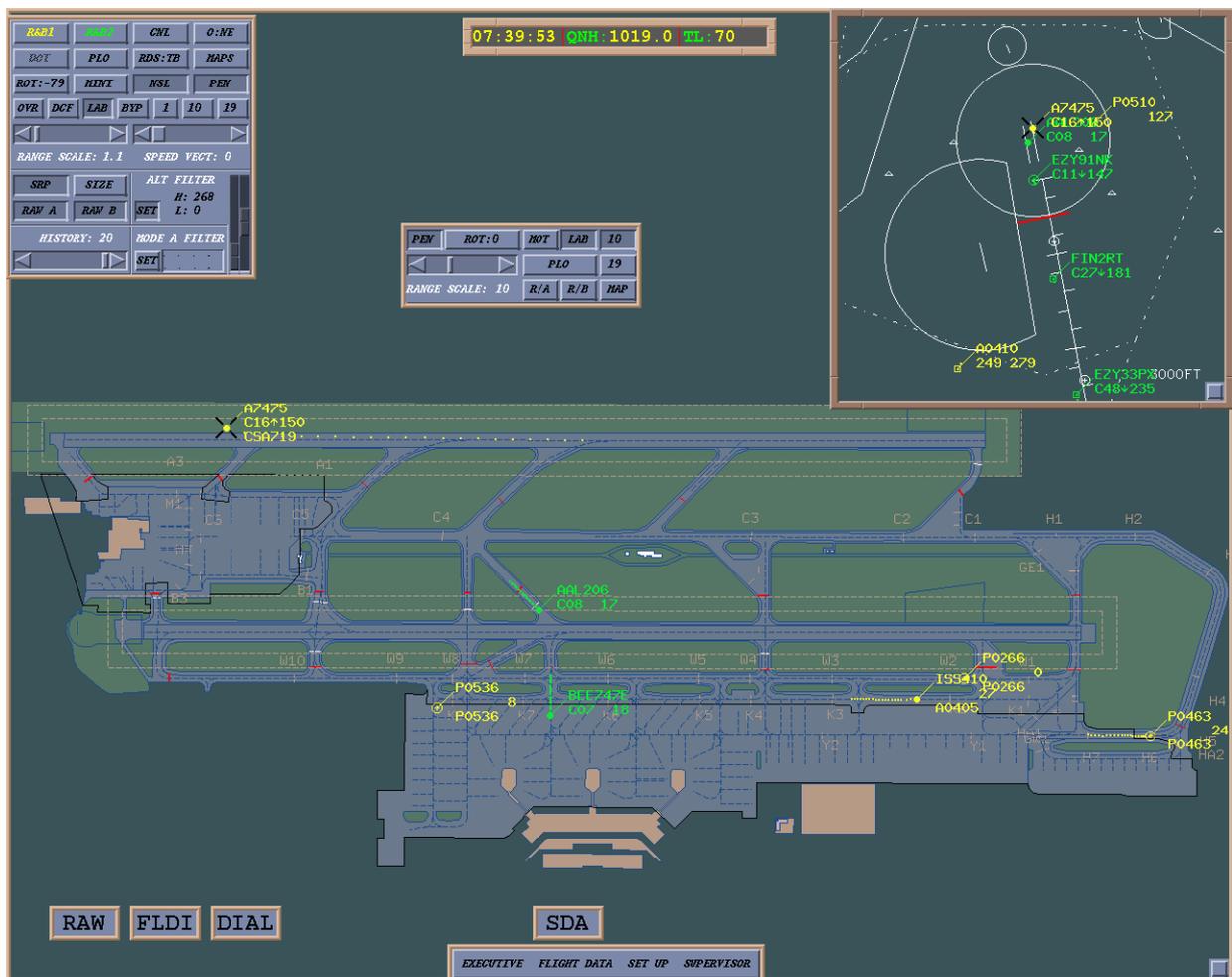


Foto 1: *snapshot* 07.39'53".

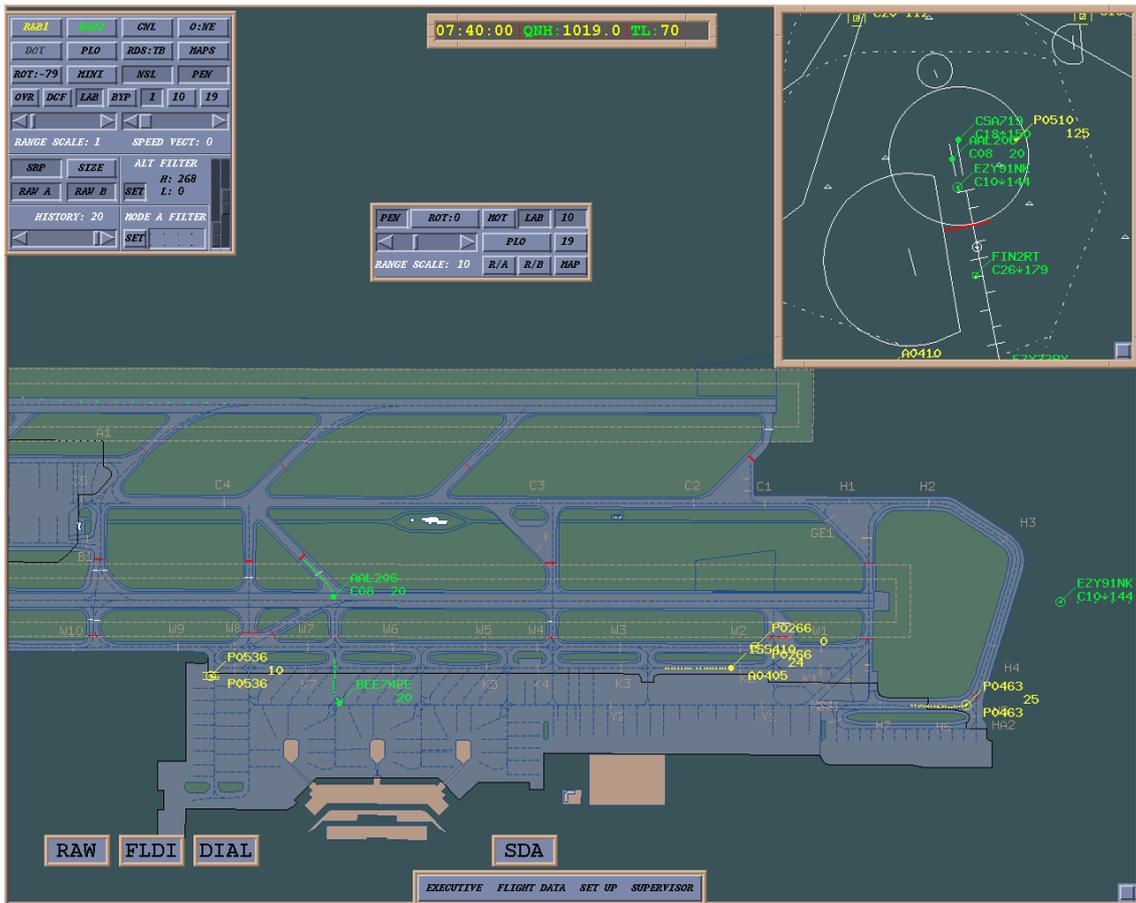


Foto 2: snapshot 07.40'00".

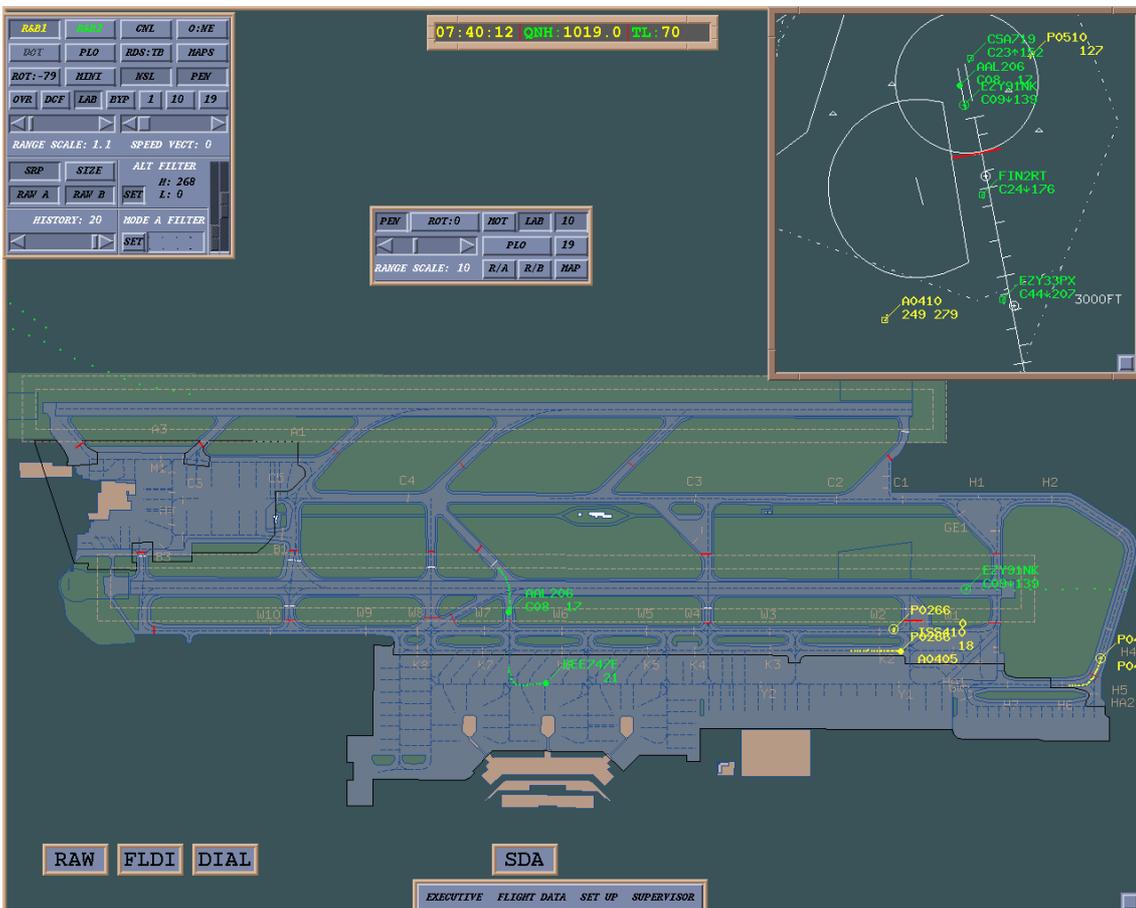


Foto 3: snapshot 07.40'12".

INCIDENTE

aeromobile Schempp-Hirth Standard Cirrus marche I-ANTO, Selvapiana di Leonessa, 6.1.2001

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 6 gennaio 2001, alle ore 12.30', l'aliante Standard Cirrus marche I-ANTO decollava, al traino, dall'aeroporto di Rieti, con il solo pilota a bordo. Dopo essersi sganciato dal velivolo da traino, l'aliante iniziava il volo di veleggiamento. Alle 13.18', il pilota comunicava all'AFIS di Rieti che avrebbe prolungato il volo fino alla scadenza delle effemeridi; alle 13.34', tuttavia, riportava, via radio, di essere «in crisi», di trovarsi a bassa quota e di essere costretto ad effettuare un atterraggio “fuori campo” nella zona di Leonessa. L'intenzione di effettuare l'atterraggio “fuori campo” era ribadita 3 minuti più tardi, quando il pilota, che non riusciva più a comunicare via radio, telefonava, con il proprio cellulare, mentre era ancora in volo, all'operatore di turno dell'AFIU. L'aliante veniva successivamente trovato distrutto, con il pilota privo di vita.

EVIDENZE ACQUISITE

L'aliante veniva rimosso dal luogo dell'incidente prima dell'arrivo dell'ANSV. Il relitto, pertanto, veniva esaminato presso il luogo di custodia, in un hangar presso l'aeroporto di Rieti. L'aliante risultava diviso in tre parti, di cui quella anteriore mostrava danni molto estesi. In particolare, sul musetto erano presenti tracce di terra e fango. Sul bordo di attacco della semiala destra erano presenti tracce di terra e fango; danni erano presenti sul bordo di attacco alare e su quello di uscita; l'alettone era divelto dalla sua sede. La semiala sinistra non presentava danni significativi. La deriva e il timone di direzione non presentavano danni, mentre il piano di coda di sinistra risultava divelto alla radice. Gli strumenti presenti a bordo, a causa della violenza dell'impatto, non erano in grado di fornire dati attendibili.

Il pilota (maschio, 35 anni di età) era in possesso di licenza di pilota di aliante in corso di validità. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente circa 69h di volo, di cui circa 24h sull'aliante pilotato al momento dell'incidente. L'ultimo volo, di circa 25 minuti, lo aveva effettuato il 12.12.2000. Il pilota, in passato, aveva già effettuato voli di durata superiore alle 3h, percorrendo anche tratte di media lunghezza.

Come si evince dalla relazione autoptica, il decesso del pilota era derivato dal politraumatismo diffuso determinato da urto da precipitazione dall'alto.

Lo Standard Cirrus è un aliante monoposto, di fabbricazione tedesca, appartenente alla classe standard. I documenti dell'I-ANTO sono risultati in corso di validità. L'esemplare in questione, alla data del 31.12.2000, aveva 1555h 28'di volo. Le manutenzioni erano state fatte nel rispetto delle scadenze orarie e calendariali previste.

Il METAR dell'aeroporto di Rieti, relativo all'arco orario di interesse, riportava un vento proveniente da 150° con una intensità di 10 nodi; la temperatura era di 16 °C, con una temperatura di rugiada di 10 °C; era presente una nuvolosità sparsa tra i 3500 e i 5000 piedi; le cime delle montagne ad Est dell'aeroporto erano coperte. Tale situazione meteorologica restava pressoché invariata durante tutta la giornata.

Dalle testimonianze rilasciate da alcuni piloti di aliante, che erano in volo prima e nell'orario dell'incidente, si evince che, a quote più alte, l'intensità del vento aumentasse notevolmente e che durante l'attraversamento delle montagne tra Rieti e Leonessa, in particolare nella valle di Leonessa, fossero presenti venti di caduta con turbolenza media-forte.

Alcuni testimoni, che si trovavano a percorrere una strada limitrofa all'area in cui l'aliante stava per atterrare, hanno riferito che l'aliante «effettuava strane evoluzioni» e successivamente precipitava velocemente al suolo.

ANALISI

Dall'esame delle evidenze e delle testimonianze acquisite emergerebbe che il pilota, venuto a trovarsi con una quota non sufficiente per rientrare all'aeroporto di partenza, avesse deciso di effettuare un atterraggio "fuori campo". Al riguardo, non si può escludere che abbia tentato di dirigersi verso l'aviosuperficie Selvapiana, sita nella valle di Leonessa, alle pendici del Monte Terminillo. Nella valle in questione, come riferito da altri piloti, erano presenti venti di caduta con turbolenza media-forte. Si potrebbe quindi ipotizzare che l'aliante, una volta giunto in prossimità del suolo, sia stato investito da una forte corrente discendente, associata ad una turbolenza significativa, che ha indotto una perdita di controllo dell'aeromobile da parte del pilota, con conseguente caduta repentina al suolo, senza possibilità di recuperare l'assetto di volo.

CAUSE

L'inchiesta non ha potuto individuare la causa dell'incidente con incontrovertibile certezza. È tuttavia possibile ipotizzare che l'evento sia riconducibile alla perdita di controllo in volo dell'aliante da parte del pilota, a seguito di una forte corrente discendente, che ha investito l'aeromobile quando lo stesso si trovava ad una ridotta distanza dal suolo.

All'evento potrebbe aver contribuito la limitata esperienza di volo complessiva del pilota.

INCIDENTE

aeromobile DG-300 Elan marche D-4303, parcheggio Ospedale di Bolzano, 15.6.2002

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

L'evento è occorso all'aliante DG-300 Elan marche D-4303 il giorno 15.6.2002, alle ore 15.15'. La dinamica dell'evento è stata ricostruita sulla base della dichiarazione resa dal pilota. Quest'ultimo era decollato dall'aeroporto di Bolzano per effettuare un volo turistico, che avrebbe dovuto sorvolare le seguenti località: Meltina, Nötsch, Naturno, Meltina, San Genesio. Il volo avveniva senza problemi sino a Lienz (Austria), dove il proseguimento per Nötsch era precluso per avverse condizioni meteorologiche. Dopo aver modificato la pianificazione iniziale, sempre a causa di condizioni meteorologiche non ottimali, il pilota iniziava l'avvicinamento a Bolzano, registrando, però, un forte vento contrario. Contattata la AFIU di Bolzano, riceveva l'informazione che sull'aeroporto insisteva un vento proveniente da Sud, con intensità di 17 nodi; a sua volta riportava, via radio, di stimare l'atterraggio dopo 10'. Giunto in prossimità di Bagni di Zolfo, riteneva di non essere più in grado di raggiungere l'aeroporto di Bolzano, in quanto la sua quota era di 700 m sul QNH. Non riuscendo a fare un guadagno di quota, decideva per effettuare un atterraggio "fuori campo": individuava, a tal proposito, due possibili siti di atterraggio, rispettivamente rappresentati da un parcheggio "semivuoto" dell'ospedale e da un frutteto nelle vicinanze di Bagni di Zolfo. Optava per il parcheggio di automobili, stimando che l'area di atterraggio fosse più lunga. Iniziava l'avvicinamento all'area prescelta cercando di individuare eventuali ostacoli. Durante la discesa, si trovava di fronte, inaspettatamente, il pilone di una luce del parcheggio alto circa 8 m, da superare. Questo imprevisto portava ad una riduzione dello spazio di atterraggio, costringendo il pilota ad effettuare, nell'ultimo tratto, un avvicinamento ripido, che si concludeva con un atterraggio pesante. Nella concitazione dell'evento, scordava anche di estrarre il carrello. L'aliante, dopo aver colpito lievemente un'autovettura ed aver effettuato una rotazione di 180°, si fermava dopo una cinquantina di metri, riportando alcuni danni. Il pilota usciva indenne dall'aeromobile.

EVIDENZE ACQUISITE

Il pilota (maschio, 53 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di licenza di pilota di aliante in corso di validità. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente 1516h 55' di volo, di cui circa 26h effettuate negli ultimi 30 giorni con lo stesso aliante coinvolto nell'incidente.

Il DG-300 Elan è un aliante monoposto, classe standard, costruito in vetroresina. L'esemplare con marche D-4303 è stato costruito dalla Elan Tovarna Sportnega Orodja, nel 1991. I documenti dell'aeromobile sono risultati in corso di validità.

CAUSE

La causa dell'incidente è riconducibile al fattore umano, in particolare alla scelta, da parte del pilota, di un'area inadeguata per l'effettuazione dell'atterraggio.

All'accadimento dell'evento potrebbe aver contribuito una inadeguata pianificazione del volo in relazione alle condizioni meteorologiche esistenti.

INCIDENTE

aeromobile Glasflügel Libelle 201B marche I-NANQ, in prossimità di Serravalle Scrivia, 30.6.2002

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

L'evento è occorso all'aliante Libelle 201B marche I-NANQ il giorno 30.6.2002, alle ore 12.44'.

La dinamica dell'evento è stata sostanzialmente ricostruita sulla base della dichiarazione resa dal pilota. Quest'ultimo era decollato dall'aeroporto di Novi Ligure per l'effettuazione di un volo di allenamento. Dopo circa 1h 20' di volo, l'aliante veniva a trovarsi nei pressi di Serravalle Scrivia, alla quota di circa 300 m, senza che il pilota riuscisse a trovare delle ascendenze per guadagnare la quota necessaria per rientrare all'aeroporto di partenza. A questo punto il pilota decideva di effettuare un atterraggio "fuori campo" su un campo caratterizzato dalla presenza di vegetazione bassa.

Come riferito dal pilota, durante la fase di avvicinamento finale incontrava una forte discendenza, che riduceva la quota dell'aliante, impedendo il sorvolo di un filare di piante alte circa 5 m presenti in prossimità del suddetto campo lungo la direzione di avvicinamento. L'aliante, pertanto, impattava contro le citate piante, subendo il distacco delle semiali. La fusoliera impattava successivamente il suolo, riportando danni significativi. Il pilota riportava soltanto alcune escoriazioni.

EVIDENZE ACQUISITE

Il pilota (maschio, 54 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di licenza di pilota di aliante in corso di validità. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente 644h di volo, di cui circa 7h effettuate negli ultimi 90 giorni.

Il Glasflügel Libelle 201B è un aliante monoposto, in vetropoliestere, con un'apertura alare di 15 m. I documenti dell'I-NANQ sono risultati in corso di validità.

CAUSE

L'incidente, consistito nella collisione contro un ostacolo in fase di atterraggio, è stato innescato dalla decisione del pilota di effettuare un atterraggio "fuori campo", essendo venute meno le condizioni di veleggiamento in grado di assicurare un guadagno di quota per rientrare all'aeroporto di partenza.

All'evento potrebbero aver contribuito i seguenti fattori:

- possibile presenza di discendenze sul sentiero di avvicinamento al campo prescelto per l'atterraggio;
- inadeguata pianificazione del volo in relazione alle condizioni meteorologiche esistenti.

INCIDENTE

aeromobile Robin DR400-180R marche D-EBDA, in prossimità dell'aviosuperficie di Masera (VB), 25.5.2003

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

L'evento è occorso il 25 maggio 2003 sull'aviosuperficie di Masera, dove si stava svolgendo attività di traino alianti con il velivolo DR400-180R, recentemente acquistato dall'Aero Club Valdossola.

Il pilota trainatore di turno, prima del volo conclusosi con l'incidente, aveva effettuato tre voli per traino alianti ed un volo intorno al campo in compagnia di un passeggero. Allo stesso pilota veniva successivamente chiesto di effettuare un volo turistico con tre passeggeri a bordo.

Il decollo avveniva regolarmente alle 14.20' per RWY 18. Dopo aver sorvolato la città di Domodossola, il pilota si dirigeva verso Val Vigezzo, uscendone quasi subito per iniziare la discesa verso l'aviosuperficie. L'aeromobile si portava in sottovento per RWY 18, quindi in tratto base e successivamente in finale. In questa fase il motore si arrestava. Il pilota azionava il trim per mantenere la miglior velocità di planata e retraeva i flap per ridurre la resistenza, cercando di planare fino alla pista; resosi conto dell'impossibilità di arrivare in pista, dopo aver inviato un messaggio di emergenza via radio, decideva, per evitare un impatto violento, di dirigersi su un'area vicina agli argini del fiume Toce, a circa 200 metri dall'inizio pista. Il velivolo impattava al suolo ed arrestava la propria corsa contro degli arbusti, capovolgendosi. Il pilota aiutava gli occupanti a slacciarsi le cinture di sicurezza e ad abbandonare il velivolo, che riportava danni ingenti.

EVIDENZE ACQUISITE

L'aeromobile, dopo aver toccato il suolo, ha continuato la sua corsa sino a quando, incontrando degli arbusti, capottava. L'impatto al suolo ed il cappottamento danneggiavano la struttura del velivolo in maniera tale che lo stesso deve considerarsi distrutto. I danni riportati dall'ogiva e dall'elica indicavano che al momento dell'impatto non vi era rotazione e quindi il motore non stava erogando potenza. La posizione degli interruttori elettrici e degli altri comandi potrebbe essere stata modificata involontariamente dal pilota e dai passeggeri durante l'uscita dal velivolo rovesciato e durante la messa in sicurezza dell'aeromobile da parte dei Vigili del fuoco. Nel corso delle procedure per la messa in sicurezza del luogo dell'incidente è emerso che, all'interno del serbatoio del velivolo, era presente una minima quantità di carburante.

Il pilota (maschio, 32 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di PPL(A) in corso di validità. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Al suo attivo aveva complessivamente circa 250h di volo.

Il Robin DR 400-180R è un velivolo monomotore, quadriposto, ad ala bassa, con carrello fisso triciclo. Ha una MTOM di 1100 kg. È equipaggiato con un motore Lycoming O-360-A3A da 180 hp. Il consumo medio di carburante del velivolo in questione è di 35/40 l/h. Il *Manuale di volo* del velivolo riporta che gli ultimi 2,6 USG, pari a 9,84 l, possono essere utilizzati soltanto in volo livellato. I documenti del D-EBDA sono risultati in corso di validità; il velivolo era stato sottoposto ai previsti controlli periodici, con esito positivo.

Come riportato dallo stesso pilota, al momento dell'incidente le condizioni meteorologiche erano buone, con ottima visibilità e calma di vento.

ANALISI

L'ultimo rifornimento al velivolo interessato era stato effettuato la mattina di sabato 24.5.2003: il serbatoio era stato riempito al massimo livello e quindi conteneva 110 l di carburante. Nel pomeriggio dello stesso giorno, l'aeromobile aveva volato complessivamente per circa 90', senza considerare i tempi di riscaldamento e di rullaggio. La mattina successiva, un pilota controllava l'indicatore della

quantità di carburante nel serbatoio, stimando una rimanenza di circa 40 l; di ciò informava il pilota trainatore di turno, poi coinvolto nell'incidente. Successivamente, il velivolo effettuava tre voli traino alianti, un volo intorno al campo e il volo durante il quale è occorso l'incidente, per complessivi 57'. È quindi verosimile che, durante le virate precedenti l'atterraggio, il poco carburante che si trovava nel serbatoio non riuscisse ad affluire al motore, determinando, conseguentemente, l'arresto dello stesso.

CAUSE

L'incidente è riconducibile al fattore umano, in particolare ad una impropria valutazione, da parte del pilota, del quantitativo di carburante presente nel serbatoio del velivolo.

All'evento hanno contribuito i seguenti fattori:

- inadeguata pianificazione dei voli;
- inadeguata effettuazione dei controlli relativi al carburante prima e durante il volo.

INCIDENTE

aeromobile Schweizer S269C marche I-GUAN, elisuperficie nei pressi di Arena Po (PV), 21.8.2012

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 21.8.2012, alle 16.20', al termine di un volo istruzionale, dopo l'atterraggio su una piattaforma in cemento, durante le operazioni di spegnimento del motore (raffreddamento a circa 3000 giri/minuto, con successiva diminuzione a 2000 giri/minuto), si innescavano violente vibrazioni, che portavano l'elicottero alla completa distruzione. L'allievo, solo a bordo durante tale operazione, cercava di riportare i giri a 3000 giri/minuto per cercare di eliminare il fenomeno, che si è, al contrario, violentemente incrementato. L'allievo riportava lievi ferite.

EVIDENZE ACQUISITE

L'allievo era in possesso di PPL(H) in corso di validità. Il certificato medico di classe seconda era in corso di validità. Negli ultimi 7 giorni aveva effettuato circa 2h di volo sul S269C ed aveva totalizzato circa 39h di volo totali (tutte sulla medesima macchina).

L'elicottero S269C marche I-GUAN è un monomotore, triposto, costruito dalla Schweizer nel 2001 (acquisita, nel 2004, dalla Sikorsky), S/N S1825, con MTOM di 930 kg; è equipaggiato con un propulsore Lycoming HIO-360-D1A da 190 hp; il rotore principale è tripala e il rotore di coda bipala. L'aeromobile, alla data dell'evento, aveva totalizzato 3024 FH. I documenti sono risultati in corso di validità.

L'elisuperficie, denominata Air Service Center, sita in frazione Fabbrica di Arena Po (PV), posta ad una altitudine di 330 piedi, ha un diametro di 26 m ed è in conglomerato cementizio (fonte ENAC).

Le condizioni meteorologiche non presentavano criticità; la temperatura esterna era di 35 °C.

Nel febbraio del 2012 la Sikorsky ha emesso il SA SSA-269-12-0001, che afferma come il modello di elicottero oggetto dell'evento possa essere soggetto a fenomeni di risonanza a terra. La causa di tali fenomeni di risonanza a terra è da identificarsi, principalmente, in una non completa efficienza degli ammortizzatori dei pattini di atterraggio, che dovrebbero attenuare le vibrazioni cui la struttura dell'elicottero è soggetta una volta a terra. Lo stesso documento aggiunge che un non corretto bilanciamento delle pale del rotore principale può essere causa di un aumento delle vibrazioni a terra, così come una toccata in atterraggio in maniera asimmetrica sui due pattini. Ovvero, questi due elementi aggiuntivi possono peggiorare l'efficienza del sistema nel caso in cui gli ammortizzatori dei pattini non siano perfettamente efficienti. Nel momento in cui un aumento anomalo di vibrazioni si verificasse, il citato SA suggerisce di decollare nuovamente e scegliere una superficie di atterraggio diversa (più morbida possibilmente), se in possesso dei giri del rotore principale sufficienti per tale operazione; altrimenti, suggerisce di abbassare repentinamente i giri, se gli stessi siano già al di sotto della soglia operativa. Inoltre, raccomanda ai piloti di effettuare scrupolosamente i controlli previsti dal PFM. Per quanto riguarda la manutenzione, suggerisce di attenersi scrupolosamente a quanto indicato dal HMI.

Le prove previste dal HMI inerenti ai *damper* dei pattini di atterraggio erano state effettuate nell'ultima ispezione 100 FH, effettuata il 6.7.2012, a 2955 FH, senza rilevare alcunché di anomalo.

Nelle registrazioni tecniche dell'elicottero non risultano lavori o sostituzioni effettuati sui *damper* dei pattini di atterraggio dell'elicottero oggetto dell'evento.

Il programma di manutenzione approvato dall'ENAC non contiene controlli sui *damper* differenti da quelli previsti dal citato HMI dell'elicottero.

L'esame del relitto presenta i danneggiamenti identificativi di un evento relativo a *ground resonance*; ovvero, collasso strutturale di un solo pattino di atterraggio, segni di interferenza dovuta ad una anomala sollecitazione all'interno degli smorzatori delle pale del rotore principale, *tail boom* completamente separato dalla struttura, danni sulle pale del rotore principale, *canopy* anteriore praticamente frantumato, con resti proiettati in avanti rispetto al relitto.

I 4 ammortizzatori dei pattini (P/N 269A3150-19 per gli anteriori e P/N 269A3150-21 per i posteriori), dopo essere stati rimossi, sono stati inviati, insieme agli smorzatori delle pale del rotore principale (P/N 269A1290-3), presso la Sikorsky, al fine di effettuare le analisi necessarie a stabilire il loro stato di efficienza, tramite prova al banco.

Non è stato possibile procedere con i test sugli smorzatori delle pale del rotore principale, a causa dei corposi danneggiamenti subiti, così come per uno degli ammortizzatori dei pattini che aveva l'attacco superiore tranciato a seguito dell'evento. Per i tre rimanenti, la Sikorsky ha effettuato una prova al banco di compressione-estensione, i cui risultati sono stati confrontati con i dati di progetto degli ammortizzatori. In pratica è lo stesso test effettuato sui particolari assemblati dal costruttore prima della loro immissione sul mercato. Le analisi e le prove effettuate hanno dimostrato che gli ammortizzatori non risultavano nei limiti di progetto, in quanto la compressione verificata è risultata essere circa un terzo di quella relativa alle specifiche di progetto; ovvero, i tre ammortizzatori avevano all'interno una carica eccessiva di fluido idraulico.

A seguito di quanto emerso dai test eseguiti sui *dampers* dei pattini di atterraggio, sono state eseguite ulteriori prove degli stessi elementi presso la sede dell'operatore, installando gli stessi su un elicottero S269C efficiente e di pari applicabilità di quello oggetto dell'evento e sono stati eseguiti tutti i test previsti dal PFM e dal HMI, al fine di identificare come mai tali prove, effettuate precedentemente, avessero restituito valori ritenuti nei limiti.

Dalle prove effettuate emerge che un difetto di questo tipo (carica eccessiva del fluido idraulico degli ammortizzatori) non modifica la posizione tipica di *pitch up* dell'elicottero a terra, la cui ispezione era richiesta dai controlli previsti dal PFM, sez. 4-2; secondo tale *check*, cioè, gli ammortizzatori risultavano essere efficienti.

L'HMI, alla sezione 12-14 (*periodic inspection of landing gear damper*), richiede di effettuare una misurazione sugli stessi ammortizzatori al fine di stabilirne una lunghezza di riferimento, che non deve essere inferiore ai valori inseriti in una tabella. La stessa ispezione è prevista dal PFM alla sezione 7-13. Anche in questo caso l'ispezione ha restituito valori accettabili, in quanto superiori a quelli di riferimento indicati quale limite inferiore. Non erano al contrario presenti valori relativi al limite massimo ammissibile nella misura di riferimento così recuperata.

Ovvero, sebbene gli ammortizzatori, previa prova al banco, siano risultati inefficienti, le prove richieste dalla documentazione tecnica dell'elicottero (PFM e HMI) non permettono di poter identificare tale inefficienza.

Su tutte le sezioni della manualistica citata è presente un avviso sull'importanza di effettuare i controlli previsti, vista la diretta correlazione tra una non corretta efficienza dei *dampers* dei pattini di atterraggio ed il verificarsi di fenomeni di *ground resonance*.

Inoltre, va sottolineato come le ispezioni previste da HMI e PFM richiedano che l'elicottero abbia il pieno di carburante. Sebbene questo sia plausibile in ambito manutentivo (HMI), tale particolare richiesta appare meno appropriata per le ispezioni prevolo. Non è detto, infatti, che la pianificazione del volo e una valutazione delle prestazioni dell'elicottero (per un decollo in quota, ad esempio) possano permettere di effettuare il pieno del carburante prima del decollo.

CAUSE

L'evento è da ricondursi agli effetti di *ground resonance* cui l'elicottero è stato sottoposto. La principale causa scatenante di tali effetti è stata identificata nella inefficienza dei *dampers* dei pattini di atterraggio (così come rimossi dall'elicottero), evidenziata a seguito di prova al banco effettuata presso il costruttore, che ha riportato una corposa discrepanza tra i valori riscontrati e quelli di progetto. La compressione massima di 3 dei 4 *dampers* (gli unici testati) è risultata essere circa un terzo

di quella prevista. È stato inoltre verificato che tale tipo di discrepanza, causata da un eccessivo livello di fluido idraulico all'interno degli ammortizzatori, non poteva essere identificata tramite le ispezioni richieste da FMI e HMI.

Documentazione fotografica



Foto 1: l'I-GUAN dopo l'incidente.



Foto 2: danneggiamento trave di coda.

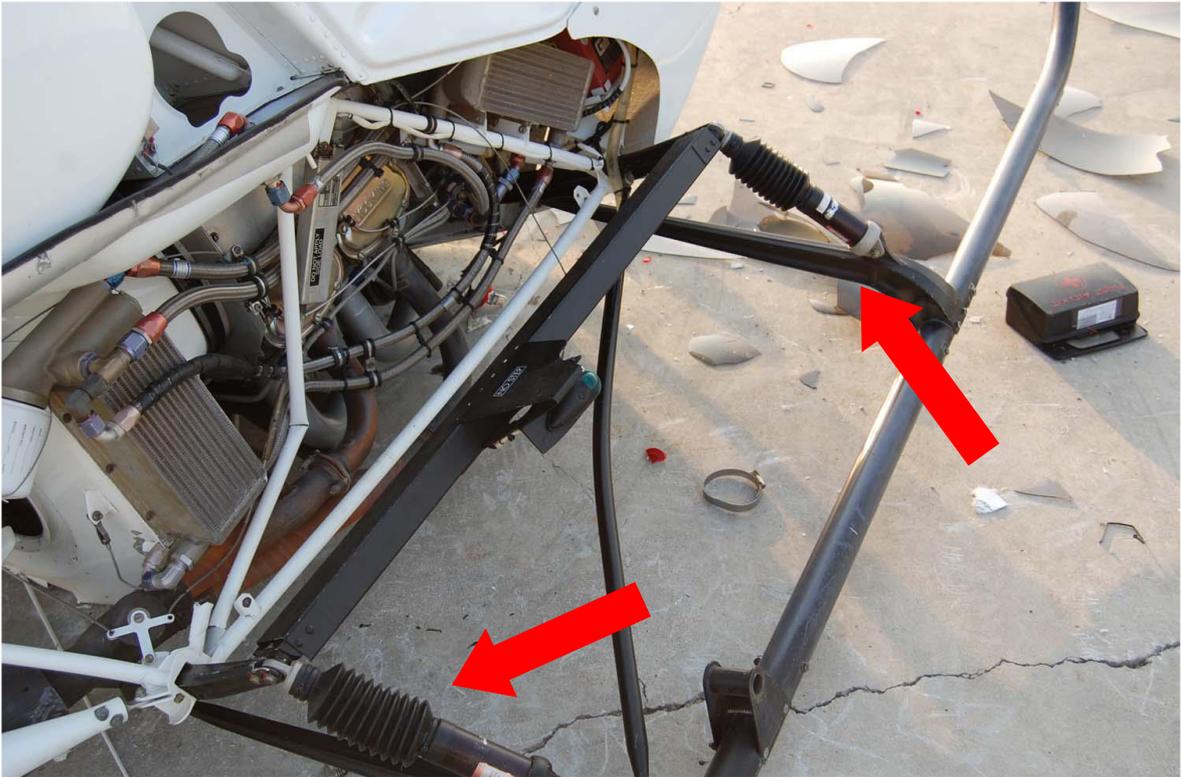


Foto 3: *damper pattino destro.*



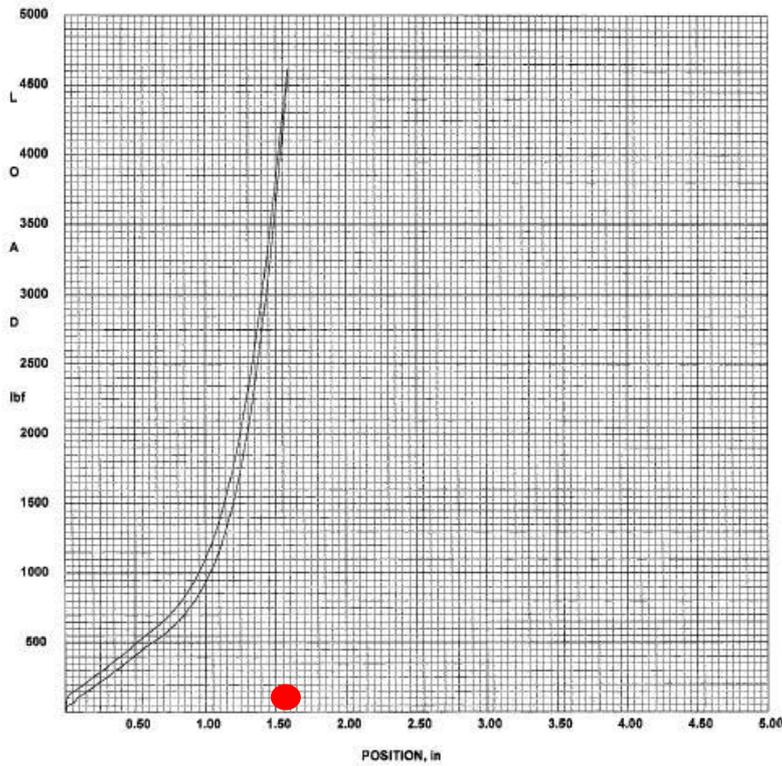
Foto 4: *damper posteriore pattino sinistro.*



Foto 5: *damper* anteriore pattino sinistro.



Foto 6: *damper* delle pale del rotore principale.



Sikorsky Military Completion Cent
17 Aviation Dr
Horseheads, NY 14845
Metallurgical Lab X6412

269A3150 Damper Load Stroke Test

Test Setting Operator Dampers -21, -25, -99
Dash Number: -21
Serial Number: S0681
Test: 09/26/12
Temp. F: 72
Yield Pt, lbf: 93.5
Position@814lbf+, in: 0.838
Position@814lbf-, in: 0.927
Ultimate Load, lbf: 4610
Ultimate Position, in: 1.585
Test Spec and Reqs: SEP8 21-105
DOM:

Test Failed

Sep 26, 2012 8:48:42 AM
SN: 223009-R1 V7.02.10

Schweizer Aircraft Corporation
1250 Schweizer Road
Horseheads, NY 14845

Damper Load-Stroke Test Report

Part Number 269A3150-
Temperature 70 °F
Operator
Test Setting Damper 21-25-99
Load Speed, in/min 1.75
Unload Speed, in/min -1.75
Test Date 09/17/2009
Serial No.: S1619
Dash #: 21
Yield Pt, lbf: 351
Position @ 814lbf+, in: 1.30
Position@814lbf-, in: 1.62
Ultimate, lbf: 3769
Ult Distance, in: 3.69

Accepted Std Production

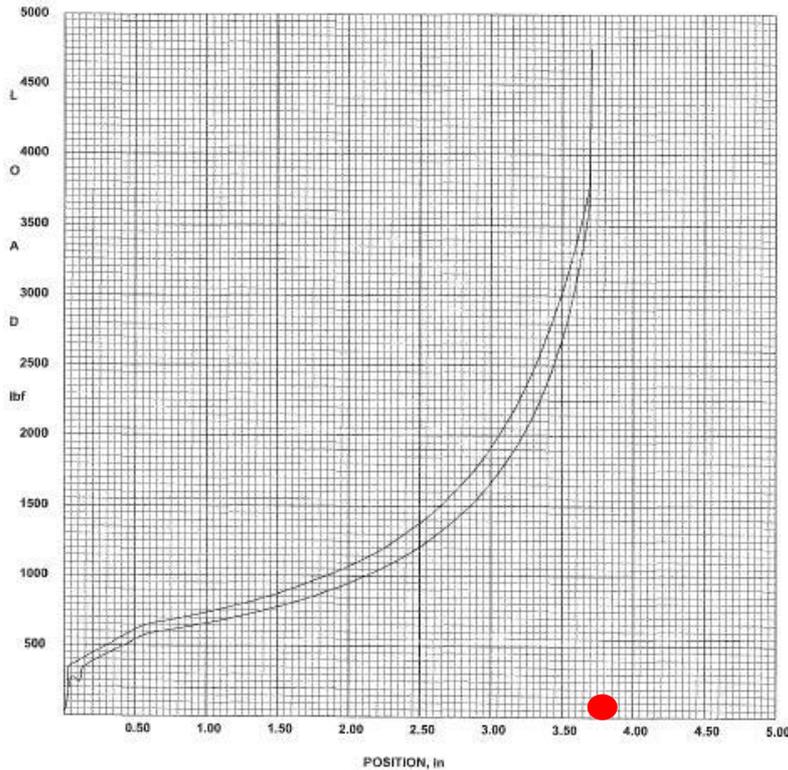


Figura 1: confronto tra i risultati della prova al banco del damper P/N 269A3150-21-S/N S0681 (sopra) e quelli di progetto (sotto). Il punto rosso indica la compressione massima raggiunta.

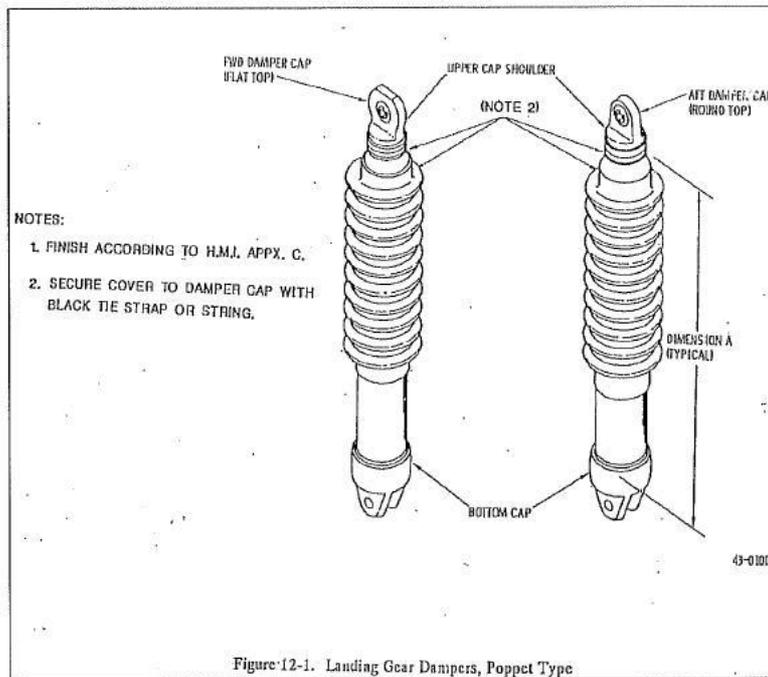


Tabella 1 (per i valori d'A rilevati):

	Con solo serbatoio principale installato				Con kit serbatoio ausiliario installato			
	Sinistra (pilota) (misure espresse in mm)		Destra (misure espresse in mm)		Sinistra (pilota) (misure espresse in mm)		Destra (misure espresse in mm)	
	Rilevato	Nominale	Rilevato	Nominale	Rilevato	Nominale	Rilevato	Nominale
Post.	B 257,7	↓	B 255,3	↓	B	↓	B	↓
	C 255,5		C 252,7		C		C	
	256,6	214,63	254	201,42		201,42		201,42
Ant.	B	↓	B 260	↓	B	↓	B	↓
	C		C 262		C		C	
		250,44	261	244,09		244,09		244,09

Figura 2: risultati dei test sui damper effettuati presso l'operatore dopo l'evento. Risultati in millimetri ottenuti dall'esecuzione della *periodic inspection of landing gear damper extension*, HMI, sez. 12-14.

INCONVENIENTE GRAVE

aeromobile Boeing B737-800 marche EI-EGC, aeroporto di Lamezia Terme (CZ), 25.3.2015

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 23.5.2015, alle 05.38', durante la corsa di decollo sull'aeroporto di Lamezia Terme (CZ), per RWY 10, in fase di rotazione, l'aeromobile subiva un *bird strike* con uno stormo di gabbiani, notati dall'equipaggio solo nell'istante precedente l'impatto, che causava la rottura e separazione del *left alpha vane* (aletta per l'indicazione dell'angolo d'attacco), riportando molteplici avarie. L'equipaggio notava l'accensione della spia "*L alpha vane*" e applicava la procedura prevista dal QRH; il comandante (PNF) constatava sul suo *display* primario l'inattendibilità di alcuni dati essenziali per la condotta dell'aeromobile, tra i quali l'indicazione della velocità e della quota (*airspeed/altitude disagree*). Nello stesso istante, si attivava lo *stick shaker* lato sinistro e i *leading edge slat* si bloccavano automaticamente nella posizione prevista dal sistema *autoslat*. Il primo ufficiale (PF) continuava a mantenere il controllo dell'aeromobile inizialmente seguendo la SID assegnata dall'ATC. L'equipaggio decideva quindi di interrompere la salita a 6000 piedi e chiedeva istruzioni all'ATC per avere una *holding* ad Ovest dell'aeroporto a seguito del *bird strike*. Veniva quindi effettuata un'analisi della situazione riguardante gli strumenti con i dati inattendibili (lato sinistro, PNF), valutando che la condotta del volo poteva ritenersi in sicurezza con quelli attendibili (lato destro, PF); alla luce della situazione presente in cabina di pilotaggio, si individuava la causa del problema nell'indicatore AOA. Essendosi accesa la spia "*feel diff press*", veniva applicata la procedura prevista dal QRH. L'equipaggio, constatando che l'autopilota non si ingaggiava, per cui era necessario condurre manualmente il velivolo, chiedeva all'ATC dei vettoramenti per effettuare l'*holding* e per poter usufruire di tratti più lunghi in volo rettilineo; allo stesso tempo, il comandante concordava con il primo ufficiale il rientro all'aeroporto di destinazione, dopo aver valutato la fattibilità del peso dell'aeromobile all'atterraggio e le procedure di discesa e di avvicinamento. Nel contempo, l'ATC informava la società di gestione dell'aeroporto dell'evento in corso; quest'ultima applicava tutte le procedure previste, rinvenendo sulla RWY i resti di 15 gabbiani e l'aletta dell'*alpha vane* distaccatasi dall'aeromobile. Veniva quindi avviata un'ispezione visiva della RWY (concordata inizialmente con l'equipaggio e poi successivamente interrotta per richiesta dello stesso prima dell'atterraggio). L'aeromobile veniva quindi predisposto per l'atterraggio mediante procedura VOR RWY 10; nella fase di *flare*, il primo ufficiale (PF) riscontrava (come si evince anche dall'ascolto del CVR) un anormale "indurimento" dei comandi di volo, dovuto all'anomalia di funzionamento dell'*elevator feel computer*, un dispositivo che crea artificialmente lo "sforzo" aerodinamico sui comandi secondo certi parametri e in funzione dei dati ricevuti da vari sensori, tra i quali il danneggiato indicatore dell'AOA. L'aeromobile si portava al parcheggio dopo 38 minuti di volo senza ulteriori problematiche, dove eseguiva le normali procedure di spegnimento motori e sbarco passeggeri.

EVIDENZE ACQUISITE

L'ANSV effettuava il sopralluogo operativo sull'aeroporto di Lamezia Terme il giorno successivo all'evento, ispezionando l'aeromobile e successivamente coordinando lo sbarco del CVR e del FDR per l'invio presso i laboratori ANSV, al fine di eseguire il *download* dei dati in essi contenuti.

L'aletta *left alpha vane* risultava già essere stata ripristinata dai tecnici in loco; tuttavia, il pezzo incidentato (comprensivo dell'aletta e del trasmettitore) veniva messo a disposizione dell'ANSV.

Veniva effettuata un'ispezione esterna dell'aeromobile, durante la quale si riscontrava una evidente intaccatura sulla parte esterna destra della cappottatura del motore di sinistra, con profondità variabile da circa 5 mm a 2 mm e lunghezza di circa 10 cm. Durante il sopralluogo, il personale investigativo ANSV veniva accompagnato dal *base captain* della compagnia sull'aeroporto di Lamezia Terme, dove lo stesso *base captain* forniva ulteriori dettagli (come a lui riferiti dall'equipaggio coinvolto nell'evento) sugli strumenti in cabina di pilotaggio e sulle luci di emergenza presenti al momento dell'incidente; in particolare veniva segnalata l'accensione delle luci spia "*L alpha vane*" e quella di

“*feel diff press*”. Quest’ultima luce spia indica un malfunzionamento dell’*elevator feel computer*, che, nella tipologia dell’aeromobile, crea artificialmente uno “sforzo” sui comandi di volo per meglio adattare la sensazione fornita al pilota dello sforzo aerodinamico in presenza di servocomandi idraulici. Dall’esame della documentazione tecnica di bordo, l’aeromobile risultava efficiente e idoneo alla tipologia del volo previsto.

L’ANSV esaminava inoltre i documenti relativi all’applicazione del piano di prevenzione di eventi *bird strike* come previsto dalla normativa vigente, coadiuvato dal *safety manager* dello scalo aeroportuale.

Prima della conclusione del sopralluogo, l’investigatore ANSV ascoltava, per acquisire ulteriori informazioni, il direttore dei servizi ATS, e l’operatore APP in servizio al momento dell’evento, riscontrando la puntuale applicazione delle procedure previste. Nei giorni successivi l’ANSV ascoltava l’equipaggio dell’aeromobile coinvolto nell’evento.

Comandante: maschio, età 38 anni, nazionalità tedesca. In possesso di ATPL(A), in corso di validità. Certificato medico di classe prima, in corso di validità. Ore di volo totali 10.500, di cui 9.000 sul tipo di aeromobile. Nel volo in questione esercitava le funzioni di PNF.

Primo ufficiale: maschio, età 26 anni, nazionalità italiana. In possesso di ATPL(A), in corso di validità. Certificato medico di classe prima, in corso di validità. Ore di volo totali 800, di cui 600 sul tipo di aeromobile. Nel volo in questione esercitava le funzioni di PF.

Il Boeing 737-800 marche EI-EGC (S/N 38492) è in servizio dal novembre 2009. Ha un MTOM di 79.010 kg ed una capacità di 189 posti passeggeri. L’equipaggio è composto da due piloti e quattro assistenti di volo. Le dimensioni dell’aeromobile sono le seguenti: lunghezza 39,5 m, larghezza 3,7 m, apertura alare 35,7 m. L’aeromobile è equipaggiato con due motori turbofan CFM56-7B26.

L’aeroporto internazionale di Lamezia Terme è situato circa 1 NM a Sud della città, con un’elevazione di 39 piedi. L’aeroporto è gestito dalla SACAL SpA; i servizi del traffico aereo (TWR e APP) sono forniti da ENAV SpA, che assicura anche ARO e MET. L’aeroporto è aperto ai traffici VFR e IFR ed è dotato di una RWY, denominata 10/28, lunga 2416 m e larga 45 m. Al momento dell’evento non erano segnalati ostacoli o particolari condizioni della pista che abbiano influito sull’evolversi dell’evento stesso.

I METAR di interesse, relativi all’aeroporto, riportavano quanto segue:

- 04.50’ UTC: vento 090°/19 nodi, visibilità 8000 m, pioggia debole, copertura FEW015 BKN025, temperature 15/13, QNH 1000;
- 05.50’ UTC: vento 080°/13 nodi, visibilità 8000 m, pioggia debole, copertura FEW015 BKN025, temperature 15/13, QNH 1001.

ANALISI

Le analisi dei dati del CVR e FDR hanno permesso di verificare con ragionevole certezza tutti i dati raccolti durante il sopralluogo, nonché le informazioni ricevute dal personale a terra e le testimonianze dell’equipaggio di condotta dell’aeromobile.

Durante la fase di rotazione, in decollo, il *bird strike* causava la separazione dell’aletta *alpha vane* di sinistra dal trasmettitore, che si posizionava a circa 84 gradi di AOA (mentre il trasmettitore integro del lato opposto rimaneva a circa 8 gradi).

Questo improprio rilevamento dell’AOA di sinistra causava l’attivazione dello *stick shaker* (relativo allo stesso lato) e l’estensione di tutti gli 8 *leading edge slat* alla posizione prevista dal sistema *autoslat* dell’aeromobile. L’improprio rilevamento dell’AOA causava, infine, un’alterazione del funzionamento dell’*elevator feel computer* e tale alterazione induceva uno sforzo aerodinamico artificiale sui comandi di volo che non portava a differenze percepibili nell’uso dei comandi stessi; tuttavia, in fase di *flare*, durante l’atterraggio, tale valore di sforzo artificiale raggiungeva circa 53 LBS, rendendo l’aeromobile più “pesante da richiamare” rispetto allo standard.

Infine, il *bird strike* ha causato, sempre per l'inattendibilità dell'AOA, degli *input* errati al SSEC, che ha conseguentemente determinato dei valori inattendibili di altitudine e di velocità (strumenti lato comandante).

CAUSE

L'inconveniente grave è stato determinato da un *bird strike* durante la corsa di decollo, che ha causato la separazione dell'aletta "*L alpha vane*" dal trasmettitore, innescando varie avarie all'aeromobile, che, dopo 38 minuti dal decollo, rientrava all'aeroporto di partenza.

Documentazione fotografica



Foto 1: l'aeromobile dopo il rientro all'aeroporto di partenza.



Foto 2: "*L alpha vane*", trasmettitore AOA.



Foto 3: "*L alpha vane*", aletta staccatasi dopo l'impatto.



Foto 4: spia "L alpha vane".



Foto 5: spia "feel diff press".

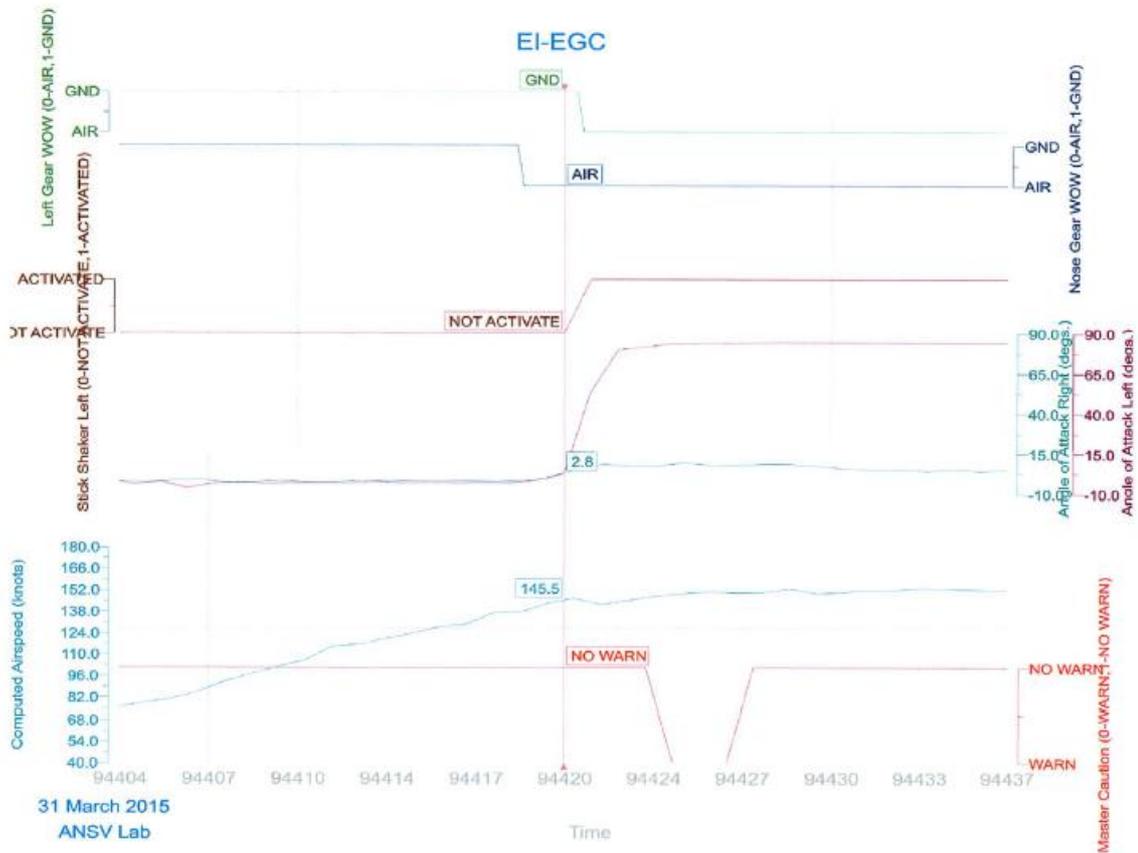


Figura 1: dati FDR.

INCONVENIENTE GRAVE
aeromobile AgustaWestland AW119MKII marche I-PHAS,
località Sarre (AO), 15.4.2015

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 15.4.2015, a seguito di una richiesta di intervento antincendio a circa 3 km di distanza, l'elicottero AW119MKII marche I-PHAS decollava alle ore 17.42' dalla propria base operativa di Sarre (AO). Durante l'avvicinamento ad un isolotto situato lungo la Dora Baltea, con l'intenzione di sbarcare il tecnico di volo, l'elicottero impattava con le pale del rotore principale i cavi di una linea di bassa tensione, che attraversava perpendicolarmente il corso del fiume. Dopo l'impatto, il pilota, rilevata l'assenza di vibrazioni e preso atto che i parametri motore erano nella norma, atterrava precauzionalmente su un prato, a fianco del fiume, per verificare eventuali danni esterni all'elicottero; successivamente decollava alla volta della base, distante circa 2' dal luogo dell'evento, dove, una volta spento il motore, venivano constatati i danni alle pale del rotore principale. Illesi il pilota e il tecnico di volo; l'impatto delle pale con l'elettrodotto ha tranciato completamente i cavi che ne facevano parte.

EVIDENZE ACQUISITE

Il pilota (maschio, 27 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di CPL(H), in corso di validità, e delle seguenti abilitazioni in esercizio: A119, AS350/EC130, SA316/319/ 315. Il certificato medico di classe prima era in corso di validità. Il pilota aveva conseguito l'abilitazione "Mountain Aerial Work" e superato l'Operator Proficiency Check in data 2.11.2014.

L'AgustaWestland AW119 Koala (in precedenza Agusta A119) è un elicottero leggero, di costruzione metallica, con carrello a pattino, multiruolo, a 8 posti, prodotto in Italia. Il gruppo propulsore è costituito da un motore PT6B-37A Pratt & Whitney Canada accoppiato ad un rotore quadripala con diametro di 10,83 m. L'esemplare con marche I-PHAS aveva i documenti in corso di validità e le manutenzioni erano state effettuate regolarmente. L'I-PHAS era dotato di un EDU, in grado di registrare i dati salienti del volo (START/END) ed eventuali avarie/anomalie. I dati acquisiti sono stati utilizzati ai fini dell'inchiesta.

L'impatto con i cavi dell'elettrodotto è avvenuto durante l'avvicinamento per l'atterraggio su un isolotto sito sul fiume Dora Baltea, in coordinate geografiche 45°42'47.61"N 7°15'34.43"E. La zona, sita in prossimità di una centrale idroelettrica, presentava un'alta densità di ostacoli, costituiti da numerosi elettrodotti. Alcuni cavi e tralicci risultavano ben visibili durante la ricognizione effettuata nel tratto sottovento, mentre altri, come quelli oggetto dell'evento, erano invece poco visibili, in quanto immersi nella vegetazione circostante.

Le condizioni meteorologiche, al momento dell'inconveniente grave, erano caratterizzate da buona visibilità e una brezza tesa da Est, come confermato dal personale della squadra antincendio impegnata nelle operazioni a terra. Seguono i bollettini dell'aeroporto di Aosta (LIMW) nel periodo a cavallo dell'evento:

- METAR 151650Z AUTO 09017KT CAVOK 22/06 Q1018;
- METAR LIMW 151720Z AUTO 09017KT CAVOK 21/06 Q1018;
- METAR LIMW 151750Z AUTO 09017KT CAVOK 20/06 Q1018;

La previsione dell'ufficio meteorologico della Regione autonoma Valle D'Aosta per il giorno dell'evento riportava cielo sereno o poco nuvoloso per deboli velature, venti da SW, da deboli a moderati, con brezze pomeridiane nelle valli, temperature senza variazioni di rilievo.

I dati riferiti alle stazioni di Villeneuve-S.R. Saint-Nicolas e Saint-Christophe Aeroporto, localizzate a valle e a monte dell'area d'interesse, riportavano, rispettivamente, un vento proveniente da 090° con intensità di 10 nodi e un vento proveniente da 090° con intensità di 13 nodi.

Il pilota ha riportato nella sua dichiarazione condizioni di vento molto debole.

Le effemeridi relative al giorno 15.4.2015 riportavano il tramonto del sole alle ore 20.31' locali.

L'operatore dell'elicottero, Pellissier Helicopter S.r.l., nasce nel novembre 2005 presso Saint-Pierre (AO) e si occupa di trasporto materiali e persone, voli panoramici, antincendio, *heliski*, *transfer* da e per aeroporti, manutenzione degli elicotteri per conto terzi e centro di addestramento autorizzato (ATO). La Pellissier Helicopter dispone, oltre all'elicottero in oggetto, di 1 SA315B e di 3 AS350 B3

ANALISI

L'elicottero marche I-PHAS decollava, alle ore 17.42', a seguito di una richiesta di intervento da parte della Protezione civile, per un incendio di difficile controllo da parte della squadra a terra sviluppatosi a circa 3 km dalla base dell'operatore dell'elicottero. Veniva effettuato un primo carico di acqua in prossimità della base di partenza, con successivo sgancio sulla zona dell'incendio. In seguito, il pilota si portava in finale per un atterraggio su una piccola isola della Dora Baltea, in prossimità di una centrale idroelettrica, con l'intenzione di sbarcare il tecnico di volo, che avrebbe coadiuvato le operazioni di carico successive. A pochi metri dal suolo l'elicottero impattava con le pale del rotore principale i cavi di una linea di bassa tensione, che attraversava perpendicolarmente il corso del fiume, provocando una fiammata da arco elettrico notata con la coda dell'occhio, a destra (a ore 1 o ore 2), dal tecnico di volo. Secondo quanto rappresentato dal pilota, tali cavi, così come i pali di sostegno, risultavano di difficile individuazione, a causa delle condizioni di luce, dello sfondo scuro e della fitta vegetazione, sia durante l'avvicinamento finale, sia nel corso della ricognizione sommaria effettuata nel tratto sottovento. Tale condizione è stata verificata effettuando delle fotografie del luogo dell'inconveniente grave due giorni dopo, alla stessa ora dell'evento.

La zona scelta per l'atterraggio risultava a meno di 130 m dalla citata centrale idroelettrica situata lungo la riva del fiume e presentava una notevole densità di ostacoli, quali cavi e tralicci di elettrodotti di bassa ed alta tensione, taluni ben visibili, altri, invece, di difficile acquisizione visiva: tale condizione ambientale avrebbe dovuto ragionevolmente dissuadere il pilota dal continuare l'avvicinamento in quell'area. Alcuni degli ostacoli, peraltro, non erano tra quelli segnalati dalle cartine digitali utilizzate dal palmare per la navigazione (software Jeppesen Mobile FliteDeck VFR).

Dopo l'impatto, il pilota, verificata l'assenza di vibrazioni e considerato che i parametri motore erano nella norma, decideva di atterrare precauzionalmente su un prato, a fianco del fiume, per consentire al tecnico di volo di verificare eventuali danni esterni all'elicottero, mantenendo il motore in *ground idle*. La sequenza di atterraggi e decolli è verificabile dai dati registrati dall'EDU dell'aeromobile, che ha segnalato come "STOP" la transizione del motore in *ground idle*. Verificata, senza però fermare il rotore, l'inesistenza di danni visibili, il pilota decollava alla volta della base distante, circa 2' dal luogo dell'evento, dove, una volta spento il motore, si potevano constatare i danni alle pale del rotore principale, che presentavano evidenti segni di impatto sul bordo di attacco, in posizioni che andavano dalla *tip* di estremità fino a circa 2/3 dell'allungamento.

Considerando la tempistica di risposta alla richiesta di supporto (quantificata dal personale impegnato sull'incendio nell'ordine di pochi minuti) e la vicinanza dell'incendio rispetto alla base operativa, parrebbe evidente che non sia stata valutata necessaria una pianificazione approfondita della missione.

Sulla base delle informazioni meteorologiche acquisite si evince l'esistenza, nella zona di operazioni, nel periodo a cavallo dell'orario in cui si è verificato l'inconveniente grave, di tempo caratterizzato da buona visibilità e una brezza sostenuta proveniente dai settori orientali, che, localmente, poteva essere non inferiore ai 10 nodi secondo i bollettini delle stazioni meteorologiche viciniori. La presenza di vento teso è stata confermata anche dal personale operante nella zona dell'incendio. Il pilota ha invece dichiarato condizioni di vento molto debole. Dall'analisi delle evidenze si ritiene plausibile che una componente di vento da Est fosse presente nella zona, ma non sia stata rilevata dal pilota impegnato nella manovra di atterraggio.

Considerando la ricostruzione del percorso effettuato dall'elicottero prima dell'impatto con i cavi dell'elettrodotto, si evince che l'avvicinamento finale all'isola dove si predisponeva ad atterrare sia stato presumibilmente condotto con una componente di vento in coda, non ottimale in quella fase del

volo, che peraltro costringeva ad effettuare l'atterraggio contro sole. Le condizioni di luce, infatti, risultavano discrete; pur tuttavia, il sole basso sull'orizzonte poteva limitare la percezione di ostacoli poco visibili, quali i cavi elettrici non segnalati, come evidenziato dalla fotografia scattata il giorno seguente alla stessa ora dell'inconveniente grave.

Lo stato di manutenzione dell'aeromobile, desumibile dalla sua documentazione caratteristica, la regolarità delle ispezioni e i dati raccolti dai sistemi di bordo (EDU) escludono l'esistenza di cause di natura tecnica all'origine dell'evento riconducibili a un non corretto funzionamento dell'aeromobile e dei suoi impianti.

Dall'analisi precedente e con il supporto degli strumenti messi a disposizione dalla letteratura scientifica in merito agli studi sul fattore umano, risultano evidenti i seguenti elementi legati alla percezione umana e al complesso processo di *decision-making* cui un pilota è sottoposto in ogni momento del volo.

- La decisione di atterrare in prossimità di una centrale idroelettrica con elevata densità di ostacoli, costituiti da cavi, pali e tralicci nell'area ad essa circostante, è stata presa presumibilmente bilanciando i rischi correlati a tale manovra con il beneficio di essere più vicini alla zona dell'incendio. Tuttavia, il vantaggio del nuovo punto di pescaggio rispetto a quello utilizzato in precedenza può essere quantificato in circa 20 secondi di volo. Evidentemente la percezione di urgenza maturata nel subconscio del pilota, ulteriormente amplificata dall'avvicinarsi delle effemeridi, ha portato ad una inadeguata analisi del rischio, aggravata da un possibile eccesso di confidenza e dalla pianificazione affrettata derivante dalla profonda conoscenza della zona di operazioni.
- La decisione di atterrare con prua Ovest, nonostante fosse contro sole e probabilmente con una componente di vento in coda, è stata presumibilmente presa per avere una migliore visuale del punto di atterraggio e dei possibili ostacoli. Tuttavia, questa scelta, di fatto, ha presumibilmente ridotto la possibilità di individuare i cavi non segnalati ed eventualmente intraprendere le azioni necessarie per evitarli.
- La mancata individuazione dei cavi sospesi da parte del pilota e del tecnico di volo è stata principalmente dovuta alla poca visibilità degli stessi, alla folta vegetazione che mascherava i pali di sostegno e alle condizioni di illuminazione, dovute all'orario prossimo al tramonto, secondo le effemeridi del giorno. Tuttavia, alla mancata individuazione potrebbe avere concorso anche una possibile tecnica inadeguata di scansione visiva nella ricerca degli ostacoli da parte dell'equipaggio.
- La decisione di effettuare un atterraggio precauzionale nelle immediate vicinanze del luogo in cui è occorso l'inconveniente è stata sicuramente appropriata; tuttavia, una verifica di eventuali danni a rotore fermo avrebbe consentito di rilevare l'effettiva gravità dell'impatto con i fili dell'elettrodotto. Questo comportamento trova spiegazione non soltanto in una possibile eccessiva confidenza nelle proprie capacità (*complacency*), ma anche, principalmente, nel desiderio di rientrare alla base (*get home itis*) da parte dell'equipaggio, che evidentemente era reduce dallo stress dovuto al recente evento.

CAUSE

Per quanto accertato, documentato ed argomentato, la causa dell'inconveniente grave è da attribuirsi prevalentemente al fattore umano, in particolare ad una tardiva acquisizione visiva dei cavi dell'elettrodotto da parte del pilota e del tecnico di volo.

Tale ritardo nell'identificare l'ostacolo e nell'intraprendere le necessarie manovre per evitarlo è stato ragionevolmente indotto da fattori ambientali quali:

- la folta vegetazione che mascherava i pali dell'elettrodotto;
- le condizioni di luce all'orario dell'evento.

Hanno contribuito al verificarsi dell'evento una pianificazione del volo poco approfondita e una inadeguata percezione del rischio da parte del pilota, che probabilmente riponeva anche una eccessiva confidenza nelle proprie capacità (*complacency*).

Come detto in precedenza, l'evento si è verificato a causa della mancata acquisizione visiva dei cavi dell'elettrodotto e dei sostegni che risultavano immersi nella folta vegetazione. Si ritiene pertanto opportuno richiamare la raccomandazione di sicurezza ANSV-5/1032-09/2/A/11 relativa alla segnalazione degli ostacoli alla navigazione.

Documentazione fotografica



Foto 1: dati salienti del volo registrati dall'EDU. Si possono notare gli orari di decollo e atterraggio, nonché la sosta intermedia di 3 minuti per la verifica di eventuali danni. Da notare che il sistema considera END/START OF FLIGHT la transizione del motore in *ground idle*. Inoltre, le indicazioni di bassa pressione olio sono assolutamente normali durante le fasi iniziali di accensione.

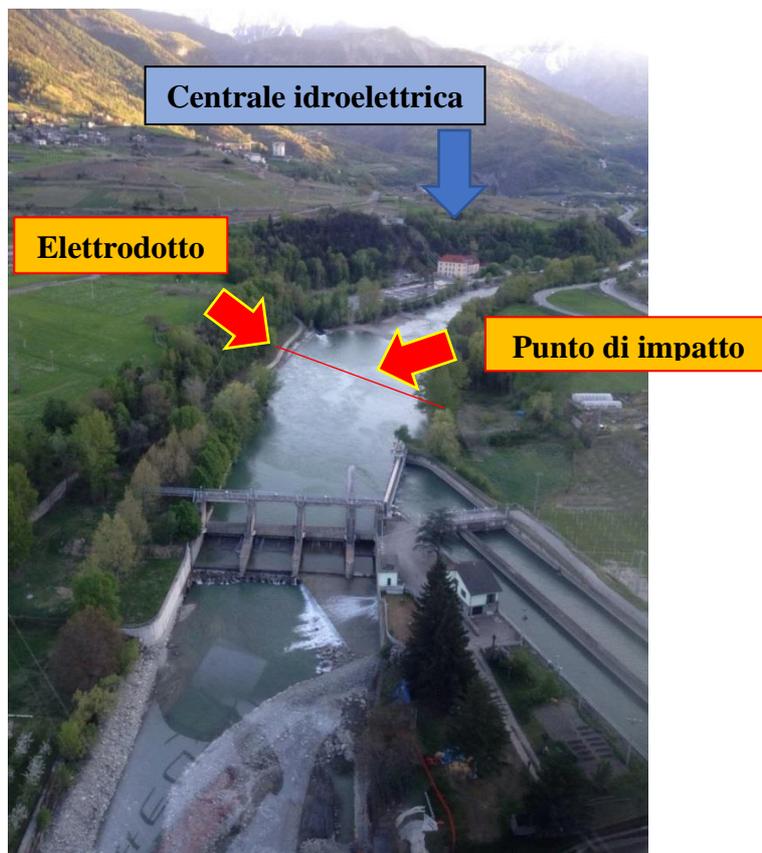


Foto 2: visuale di avvicinamento al luogo ove si è verificato l'impatto con i cavi e posizione della centrale idroelettrica a circa 130 m.

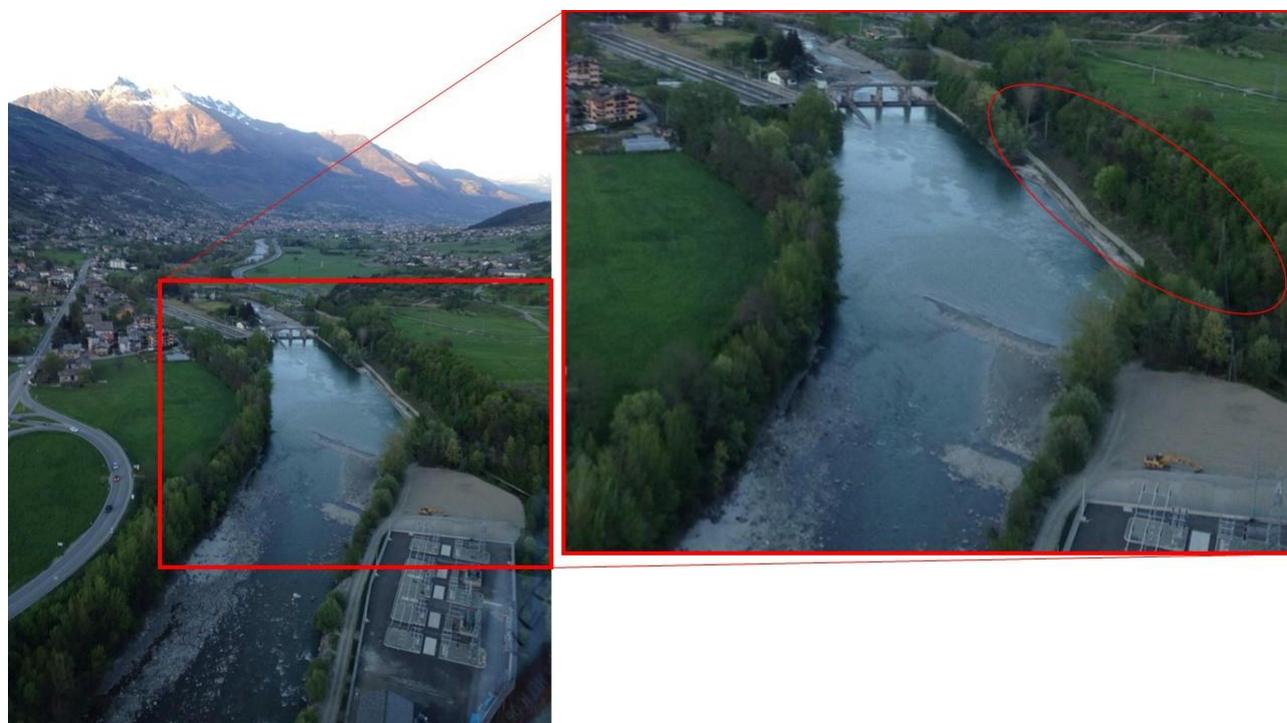


Foto 3: ostacoli costituiti da pali e cavi di elettrodotti nell'area dell'inconveniente di difficile acquisizione visiva.

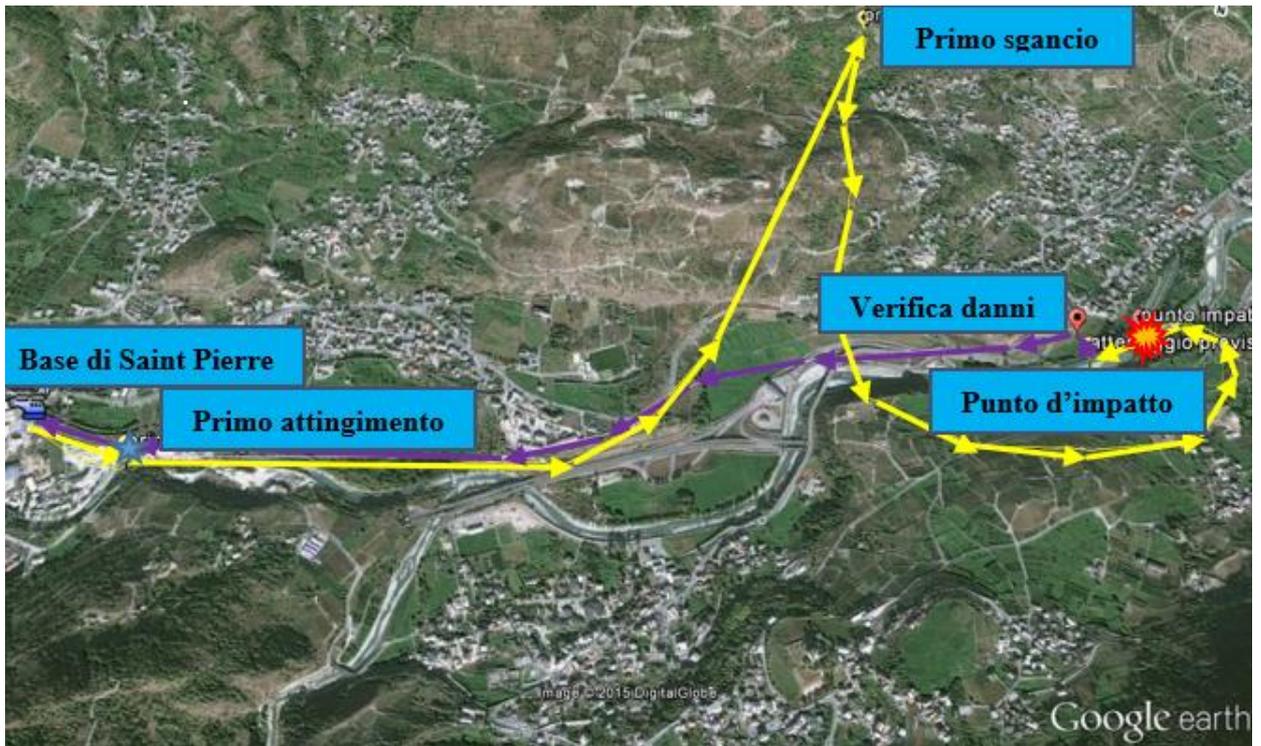


Foto 4: ricostruzione del percorso a terra effettuato dall'aeromobile AW119MKII marche I-PHAS (su supporto Google Earth).

INCIDENTE

aeromobile Piper PA-18-150 marche I-BALP, località Civita Castellana (VT), 19.5.2015

DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il 19.5.2015, durante una navigazione in VFR dall'aeroporto di Voghera all'aviosuperficie "Tucano" (sita a circa 20 km a Nord-Est della città di Roma), senza piano di volo, con ELT a bordo, il velivolo Piper PA-18-150 marche I-BALP, quando in prossimità di Civita Castellana (VT), ad una quota di circa 1500 piedi AGL, subiva inaspettatamente l'arresto del motore. Il pilota, unica persona a bordo, dopo aver inutilmente cercato di riavviare il motore, individuava un terreno dove effettuava un atterraggio di emergenza. Il contatto con il suolo avveniva in maniera controllata; tuttavia, a causa della tipologia del terreno, il velivolo si ribaltava facendo perno sull'ogiva dell'elica e terminava la sua corsa al suolo. Il pilota riportava nell'incidente delle lievi ferite e riusciva ad uscire dall'aeromobile, venendo soccorso da alcuni residenti del luogo.

EVIDENZE ACQUISITE

Al momento del sopralluogo operativo effettuato dall'ANSV, l'aeromobile appariva capovolto, ovvero ruotato di 180 gradi intorno al suo asse longitudinale e sostanzialmente intatto, sebbene con danneggiamenti evidenti al timone di coda, alla parte anteriore del motore e al montante della semiala sinistra. La cabina di pilotaggio e la fusoliera risultavano integre, così come gli strumenti di volo; i flap erano in posizione *down* (estesi). L'ogiva risultava danneggiata da evidente schiacciamento, mentre l'elica presentava una leggera deformazione; la zona della paratia parafiamma subiva delle deformazioni sostanziali. Il timone di coda riportava danni strutturali da impatto col terreno, mentre il montante della semiala sinistra appariva piegato, causando anche una deformazione nel punto di giunzione alare. Il carrello di atterraggio appariva integro e con notevole accumulo di vegetazione in corrispondenza dei ceppi freno delle ruote. Il selettore carburante era posizionato sul serbatoio sinistro, la leva della miscela in posizione "ricca" e la manetta del motore in posizione "tutta aperta".

Dopo avere riportato con l'ausilio dei Vigili del fuoco l'aeromobile in linea di volo, gli indicatori della quantità carburante non riportavano alcuna quantità di carburante nei serbatoi; veniva verificata tuttavia la presenza di carburante nel solo serbatoio di sinistra, che per lo scarso flusso veniva stimata in circa 5 l.

Il pilota (maschio, 54 anni di età, di nazionalità italiana) era in possesso di ATPL(A), in corso di validità. Il certificato medico di classe prima era in corso di validità.

Il Piper PA 18-150 è un monomotore leggero da turismo, biposto, ad ala alta, con carrello d'atterraggio fisso biciclo. La versione 150 del PA-18 è equipaggiata con un motore Avco Lycoming O-320 da 150 hp; la fusoliera e l'ala sono composti da tubi di acciaio saldati, con rivestimento in tela. L'aeromobile ha una lunghezza di 6,88 m, una apertura alare di 10 m e una MTOM di 785 kg. I documenti dell'I-BALP sono risultati in corso di validità.

Le coordinate del luogo di atterraggio dell'aeromobile risultano essere N42°19.311 E012°27.722, ovvero circa 5 km a Nord-Ovest della città di Civita Castellana (VT), ad un'altitudine di circa 430 piedi.

Le condizioni meteorologiche, al momento dell'incidente, sebbene fosse presente in zona una leggerissima foschia e l'orario fosse prossimo alla scadenza delle effemeridi (18.58' UTC), non presentavano elementi di criticità correlabili con la dinamica dell'incidente stesso.

Il pilota è stato ascoltato presso l'ANSV e ha fornito la sua testimonianza sulla dinamica dell'incidente, riportando le modalità di rifornimento del carburante da lui effettuate e le tratte volate.

Egli ha descritto di avere effettuato il “pieno” dei serbatoi sull’aeroporto di Biella (con taniche di sua proprietà) e “rabbocco” su quello di Voghera (con tanica da 20 l di sua proprietà); aveva volato inizialmente da Biella verso Passo dei Giovi; dopo avere incontrato condizioni meteorologiche non idonee al proseguimento in VFR, decideva, però, di andare a Voghera. Dopo aver effettuato il citato “rabbocco”, cambiava la rotta inizialmente pianificata per raggiungere la destinazione, passando per Piacenza, Reggio Emilia, Bologna, Forlì, San Marino, Città di Castello, Perugia, Todi, Narni. Ha riportato quindi l’improvviso spegnimento del motore a bassa quota, con conseguente necessità di individuare un punto idoneo all’atterraggio forzato. Dopo avere effettuato un *touchdown* controllato e all’apparenza senza problemi, avveniva il ribaltamento del velivolo.

ANALISI

Sulla base delle evidenze raccolte risulta che l’aeromobile abbia toccato il terreno in circostanze di volo controllato; dall’analisi dell’aeromobile e dal sopralluogo effettuato non sembrano attribuibili all’evento cedimenti strutturali o avarie del motore. Non sono state rilevate evidenze o tracce al suolo relative a collisioni con ostacoli e strisciate da impatto ad alto angolo; tale circostanza lascia pensare con ragionevole certezza che l’aeromobile abbia toccato il suolo con traiettoria assimilabile a quella di un normale atterraggio. La corsa al suolo risultava essere di circa 28 m, con una direzione di 193°; il ruotino di coda toccava approssimativamente dopo 16 m e si rinvoltava a circa 19 m, mentre l’ogiva impattava il terreno dopo 26 m, strusciando e facendo da perno per l’aeromobile per circa 2,5 m.

L’analisi del terreno di coltura, asciutto con vegetazione alta circa 1 m e di fondo compatto, insieme ai dati forniti dalla testimonianza del pilota, hanno portato a stabilire con ragionevole certezza che l’aeromobile si sia ribaltato facendo perno sulla parte anteriore del motore a causa della vegetazione accumulatasi tra i ceppi freno e i mozzi delle ruote del carrello, bloccando queste ultime e causando il ribaltamento.

L’ANSV ha effettuato l’analisi dei documenti relativi agli ultimi lavori di manutenzione cui era stato sottoposto l’aeromobile, che risultavano essere stati effettuati in accordo al previsto programma di manutenzione.

Non è stato possibile acquisire fatture o altra documentazione relativa all’acquisto di carburante, in quanto i rifornimenti sono stati effettuati dal pilota con delle taniche di sua proprietà (pieno dei serbatoi a Biella e rabbocco di 20 l a Voghera, come da lui dichiarato). Suddette taniche (vuote), tuttavia, non sono state rinvenute a bordo dell’aeromobile durante il sopralluogo effettuato dall’ANSV, né sono state rinvenute presso gli aeroporti di partenza e di scalo intermedio.

Sono state analizzate le rotte volate indicate dal pilota; la prima da Biella a Voghera con iniziale sorvolo dell’aeroporto di Voghera, prosecuzione della rotta fino ai rilievi montuosi a Sud e successivo rientro ed atterraggio su quest’ultimo aeroporto per avverse condizioni meteorologiche. Quindi è stata analizzata la seconda rotta, pianificata successivamente per raggiungere la destinazione finale. Tenendo quindi in considerazione il *Manuale di volo* dell’aeromobile (prestazioni e consumi), le condizioni meteorologiche (in particolare la presenza di vento di media intensità proveniente prevalentemente dai quadranti Sud), si è giunti a risultati matematici che eguagliano la quantità di carburante a bordo prima del decollo da Voghera con quella necessaria per arrivare sul luogo dell’incidente. È quindi ragionevolmente presumibile, alla luce della sopra citata analisi, che con tale ridotta quantità di carburante potrebbe non essere stata garantita una corretta alimentazione del motore.

CAUSE

Alla luce delle evidenze raccolte è possibile ritenere che la causa dell’incidente sia da attribuirsi all’area del fattore umano, ovvero ad una inadeguata pianificazione del volo in termini di consumo previsto ed effettivo del carburante.

Documentazione fotografica



Foto 1: luogo in cui è avvenuto l'atterraggio forzato.



Foto 2: l'I-BALP nel luogo dell'incidente.