NN 6, n. 348

Presidenza del Consiglio dei Ministri
DRP 0004225 P-4.20.20
del 06/10/2022
42374995

Il Ministro
per i rapporti con il Parlamento

Roma, 06/10/2022

Caro Presidente

trasmetto le relazioni d'inchiesta, di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66, predisposte dall'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo, relative agli incidenti di seguito indicati:

- incidente occorso all'aeromobile General Avia F.22 C marche di identificazione I-FGPB, in località Esse Secco - Sinalunga (SI), in data 19 febbraio 2022;
- incidente occorso all'aeromobile Rolladen-Schneider Flugzeugbau LS 1-f marche di identificazione D-3131, presso Arcisate (VA), in data 20 marzo 2022;
- incidente occorso all'aeromobile Piper PA-28-181 marche di identificazione I-MODU, presso Arcisate (VA), in data 8 agosto 2022;
- inconveniente grave occorso all'aeromobile Reims Aviation Cesnna F150L marche di identificazione I-CENB, presso l'aeroporto di Verona Boscomantico (VR), in data 26 febbraio 2021;
- incidente occorso all'aeromobile Schempp-Hirth Arcus T. marche di identificazione D-KZPG, in prossimità del paese di Bardello (VA), in data 29 gennaio 2021;
- incidente occorso all'aeromobile Beechcraft 95-B55 marche di identificazione T7-GEB, presso aeroporto di Novi Ligure (AL), in data 15 febbraio 2019;
- incidente occorso tra gli aeromobili Shempp-Hirth Ventus 2cM marche di identificazione D-KBTA e Shempp-Hirth Ventus 3T marche di identificazione D-KKGT, nei pressi di Casali di Ussita (MC), in data 10 agosto 2019;
- incidente occorso tra gli aeromobili Shempp-Hirth Ventus 3F marche di identificazione D-KGCM e Shempp-Hirth Discus b marche di identificazione D-8592, nei pressi di Castelluccio di Norcia (PG), in data 12 agosto 2018.

Caro Presidente

Federico D'Incà

Roberto FICO
Presidente della Camera dei deputati
ROMA

Camera dei Deputati ARRIVO 07 ottobre 2022 Prot: 2022/0001418/TN

ANSV AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

RELAZIONI D'INCHIESTA

Incidente F.22 C marche I-FGPB, in data 19.2.2022
Incidente LS 1-f marche D-3131, in data 20.3.2022
Incidente PA-28-181 marche I-MODU, in data 8.8.2021
Inconveniente grave F150L marche I-CENB, in data 26.2.2021
Incidente Arcus T marche D-KZPG, in data 29.1.2021
Incidente Beechcraft 95-B55 marche T7-GEB, in data 15.2.2019
Incidente Ventus-2cM marche D-KBTA e Ventus 3T marche D-KKGT, in data 10.8.2019
Incidente Ventus 3F marche D-KGCM e Discus b marche D-8592, in data 12.8.2018

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, 4 e 5 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.
ACAO: Aero club Adele Orsi (Calcinate, VA).
AFIU: Aerodrome Flight Information Unit, Ente informazioni volo aeroportuale.
AIP: Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.
ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.
ATSB: Australian Transportation Safety Bureau, Autorità investigativa australiana per la sicurezza dei trasporti.
ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.
ENL: Engine Noise Level.
FLARM: si tratta di un apparato, destinato agli aeromobili dell'aviazione generale, finalizzato ad allertare i piloti che stanno volando a vista sulla presenza di altri aeromobili nelle vicinanze e sul rischio di possibili collisioni.
FT: Foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
GS: Ground Speed, velocità al suolo.
KT: Knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
LDA: Landing Distance Available, distanza disponibile per l'atterraggio.
METAR: Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.
NOTAM: Notice To Air Men, avvisi per il personale interessato alle operazioni di volo.
POH: Pilot Operating Handbook (o Pilot's Operating Handbook).
PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.
QNH: regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.
RWY: Runway, pista.
SEP: Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore con motore alternativo.
SITUATIONAL (o **SITUATION) AWARENESS**: si definisce come tale la percezione degli elementi ambientali in un determinato intervallo di spazio e di tempo, la comprensione del loro significato e la proiezione del loro stato nell'immediato futuro.
S/N: Serial Number.
SOGLIA della pista (THR): l'inizio della parte di pista utilizzabile per l'atterraggio.
TESTATA: termine per identificare la parte iniziale di una pista.
THR: Threshold, vedi "soglia" della pista.
TFC: Traffic, traffico.
TLB: Technical Log Book.
TMG: abilitazione al pilotaggio di motoalianti.
TWY: Taxiway, via di circolazione o di rullaggio.
UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
VDL: limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve indossare lenti correttive per una corretta visione a distanza e portare un paio di occhiali di riserva.
VFR: Visual Flight Rules, regole del volo a vista.
VML: limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve indossare lenti multifocali e portare un paio di occhiali di riserva.
VNL: limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve disporre di occhiali correttivi per la visione da vicino e portare un paio di occhiali di riserva.

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

INCIDENTE
aeromobile General Avia F.22 C marche I-FGPB

<table>
<tr><td colspan="2">Tipo di aeromobile:
General Avia F.22 C.</td><td colspan="2">Marche di identificazione:
I-FGPB (S/N 024).</td><td>Data: 19.2.2022.
Ora: circa 11.45’ UTC.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Natura del volo:
turistico.</td><td colspan="2">Persone a bordo:
una (pilota).</td><td>Luogo dell’evento:
aviosuperficie Avioclub Valdichiana, loc. Esse Secco, Sinalunga (SI).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Danni all’aeromobile:
leggero danneggiamento ad una pala dell’elica.</td><td colspan="2">Lesioni a persone:
una persona a terra ferita gravemente.</td><td>Altri danni: nessuno.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Personale di volo (pilota)</td></tr>
<tr><td>Età:
70 anni.</td><td>Sesso:
maschio.</td><td>Titoli aeronautici:
in corso di validità.</td><td>Visita medica:
in corso di validità, con limitazioni VDL e VNL.</td><td>Esperienza di volo: 16.630h di volo complessive, di cui una significativa quantità su aeromobili SEP; 5h 25’ di volo su F.22 C in qualità di PIC.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Aeromobile</td></tr>
<tr><td colspan="3">Documenti: in corso di validità.</td><td colspan="2">Controlli manutentivi: -</td></tr>
<tr><td colspan="5">Informazioni meteorologiche: l’incidente è occorso all’interno di un hangar.</td></tr>
</table>

Descrizione dell’evento: al rientro da un volo turistico, l’aeromobile, con a bordo due persone (il pilota e il proprietario dell’aeromobile stesso, anch’egli pilota), rullava verso l’hangar n. 4. Giunto in prossimità dell’hangar in questione, il proprietario dell’aeromobile scendeva dal velivolo ancora in moto per coadiuvare il pilota ai comandi nel rimessaggio dell’aeromobile. L’ingresso in hangar avveniva con aeromobile in moto. Dopo che l’aeromobile si era arrestato all’interno dell’hangar, in fase di spegnimento del motore, il proprietario del velivolo veniva colpito al braccio sinistro dall’elica ancora in movimento, con conseguente asportazione del braccio stesso. Il ferito veniva immediatamente soccorso e trasferito in ospedale.

Accertamenti effettuati/evidenze rilevate: l’inchiesta di sicurezza è stata condotta come *desk investigation*.

Il pilota dell’aeromobile ha riferito all’ANSV quanto segue. Una volta in prossimità dell’hangar, mentre l’aereo aveva ancora il motore in moto, il proprietario del velivolo scendeva da quest’ultimo, apriva l’hangar e si posizionava in fondo allo stesso hangar, alla destra del velivolo, dando indicazioni per il rimessaggio; in questa fase, il proprietario si trovava ad una dozzina di metri dal velivolo. Al riguardo, il pilota ha precisato che lui avrebbe voluto fermarsi fuori dall’hangar e trainare internamente il velivolo a mano, ma il proprietario gli avrebbe rappresentato che il carrello elettrico di traino era inefficiente e che lui stesso gli avrebbe dato le indicazioni per parcheggiare, tenuto conto dell’ampio spazio in hangar. A questo punto il pilota, con il motore al minimo, faceva avanzare lentamente l’I-FGPB, entrando

nell'hangar, riducendo, così, la distanza dal proprietario a circa 6/7 metri. Fermava quindi l'aereo, inserendo il freno parcheggio, valutando che una semiala era troppo vicina ad alcuni ripiani metallici. Successivamente, faceva al proprietario il segno di "STOP", iniziando lo spegnimento del motore. Il proprietario del velivolo confermava il messaggio ricevuto con il pollice della mano destra alzata. Successivamente, il pilota abbassava «un attimo lo sguardo per controllare la leva rossa di stop», posizionando la leva *mixture* su *cut-off*. Contemporaneamente, alzava lo sguardo e, sentendo un colpo, vedeva che il proprietario «spostandosi da destra era venuto incontro a sinistra e impattava l'elica con il braccio sinistro». Poiché il motore era in fase di spegnimento, l'elica, dopo qualche giro, si fermava.

Il proprietario del velivolo ha riferito all'ANSV quanto segue. Al fine di facilitare il parcheggio del velivolo, si era posizionato all'estremità opposta dell'hangar, facendo al pilota dei segnali convenzionali per consentirgli di parcheggiare nel miglior modo possibile l'aeromobile. Una volta che il velivolo aveva raggiunto una «posizione accettabile di parcheggio», faceva al pilota il segnale convenzionale per lo spegnimento del motore. In tale frangente si trovava circa 3 metri davanti all'aereo. Avvertendo chiaramente la riduzione di giri del motore, si accingeva ad effettuare il «periplo dell'aereo per verificare che la coda fosse tutta all'interno dell'hangar». Dopo aver fatto pochi passi, veniva «risucchiato dall'elica, che aveva ripreso giri».

Il pilota coinvolto nell'evento aveva una significativa esperienza di volo, sia complessiva, sia su aeromobili SEP. La dichiarazione resa da quest'ultimo non è pienamente in linea con quella rilasciata dal proprietario del velivolo, per cui, in assenza di altre persone che abbiano assistito all'evento, non è possibile ricostruire con incontrovertibile certezza la esatta dinamica dell'evento, anche in ordine al funzionamento del motore, che, a detta del proprietario del velivolo, invece di spegnersi avrebbe ripreso giri.

Nel corso dell'inchiesta l'ANSV ha condotto una ricognizione normativa per verificare l'eventuale esistenza di disposizioni finalizzate a disciplinare la movimentazione degli aeromobili all'interno di un hangar, in ingresso e in uscita. La ricognizione in questione ha dato esito negativo. Al riguardo, l'ANSV si è anche interfacciata con l'ENAC, il quale ha sostanzialmente confermato le risultanze della citata ricognizione condotta dall'ANSV, precisando che generalmente la normativa aeronautica non disciplina la modalità di accesso ad un hangar, demandando la definizione della procedura all'operatore in ragione dell'utilizzo dell'area.

Cause: l'evento è riconducibile ad una inappropriata gestione della fase di rimessaggio del velivolo all'interno dell'hangar, avvenuta con l'elica in rotazione, in quanto il motore era in moto.
All'evento hanno ragionevolmente contribuito i seguenti fattori:

- la sottovalutazione, da parte di entrambi i soggetti coinvolti nell'evento, dei rischi derivanti dalla manovra posta in essere, probabilmente a seguito di un calo dell'attenzione conseguente alla conclusione della fase operativa del volo;
- un inadeguato coordinamento delle azioni fra il pilota e il proprietario del velivolo.

Documentazione

Foto 1: vista dell'I-FGPB e dell'hangar in cui è occorso l'incidente.

INCIDENTE
aeromobile Rolladen-Schneider-Flugzeugbau LS 1-f marche D-3131

<table>
<tr><td colspan="2">Tipo di aeromobile:
Rolladen-Schneider-Flugzeugbau LS 1-f.</td><td colspan="2">Marche di identificazione:
D-3131 (S/N 426).</td><td>Data: 20.3.2022.
Ora: 14.41’ UTC.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Natura del volo:
turistico.</td><td colspan="2">Persone a bordo:
una (pilota).</td><td>Luogo dell’evento:
Arcisate (VA).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Danni agli aeromobili:
nessun danno apparente.</td><td colspan="2">Lesioni a persone:
il pilota ha riportate una lesione grave (art. 2, paragrafo 1, n. 17, regolamento UE n. 996/2010), che ha comportato la classificazione dell’evento come incidente.</td><td>Altri danni:
nessuno.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Personale di volo (pilota)</td></tr>
<tr><td>Età:
50 anni.</td><td>Sesso:
femmina.</td><td>Titoli aeronautici:
in corso di validità.</td><td>Visita medica:
in corso di validità, con limitazione VNL.</td><td>Esperienza di volo:
dichiarate 162h 37’ di volo, di cui 74h 8’ sul D-3131</td></tr>
<tr><td colspan="5">Aeromobile</td></tr>
<tr><td colspan="3">Documenti: in corso di validità.</td><td colspan="2">Controlli manutentivi: -</td></tr>
<tr><td colspan="5">Informazioni meteorologiche: dall’esame delle condizioni meteorologiche nell’area dell’evento non è emersa l’esistenza di fenomeni critici: in particolare, la visibilità era buona, non c’erano fenomeni in atto e il vento era di modesta entità. Tali informazioni sono state sostanzialmente confermate dal pilota.</td></tr>
</table>

Descrizione dell’evento: il pilota, venuto a trovarsi a bassa quota, era costretto ad effettuare un atterraggio “fuori campo”, che si concludeva con un atterraggio pesante, a seguito del quale, per il contraccolpo subito, lo stesso pilota riportava una lesione classificabile come grave alla luce di quanto contemplato dalla normativa internazionale e UE in materia di inchieste di sicurezza. L’aliante era decollato alle 12.05’ dall’aeroporto di Calcinate del Pesce (VA) ed è atterrato nell’area dell’evento alle 14.41’.

Accertamenti effettuati/evidenze rilevate: l’inchiesta di sicurezza è stata condotta come *desk investigation*.

Il pilota ha riferito che, trovandosi a bassa quota, era stato costretto ad effettuare un atterraggio “fuori campo”. L’area prescelta per l’atterraggio era quella situata nel Comune di Arcisate (VA), che è segnalata come “fuori campo noto” in una apposita pubblicazione curata dall’ACAO per i propri soci. Il pilota ha rappresentato che, dopo l’ingresso da Nord/Nord-Ovest sull’area di interesse ed aver tentato, senza successo, di riprendere quota, impostava un circuito sinistro di atterraggio ed estraeva il carrello. Mentre effettuava la *flare* in atterraggio, l’aliante riprendeva quota, per cui l’atterraggio si concludeva in maniera «piuttosto pesante». Il pilota ha precisato che la velocità mantenuta in atterraggio è stata di circa 100 km/h; in base ai suoi ricordi e alle tracce sul terreno, l’aliante avrebbe

toccato terra dopo circa un terzo della lunghezza del campo, considerato il fatto che l'ingresso di quest'ultimo non è a "zero", in quanto vanno sorvolati degli alberi in testata (si veda foto 2).
Per quanto concerne l'impiego dei diruttori, il pilota ricorda di averli sbloccati in base, anche per poter perdere un po' di quota, e di averli leggermente retratti in finale, al momento del passaggio sugli alberi; li ha poi estratti completamente al momento dell'atterraggio. I *ballast* dell'aliante erano vuoti.
Quello del 20.3.2022 era il primo "fuori campo" effettuato dal pilota.

Nella predetta pubblicazione curata dall'ACAO sono riportate le aree su cui effettuare eventuali "fuori campo". In particolare, per quanto concerne quella presente nel Comune di Arcisate, la citata pubblicazione riporta le seguenti informazioni.
Il campo di Arcisate si trova a Sud-Ovest dell'omonimo paese, a circa 10 km a Est/Nord-Est di Calcinate e a 10 km a Ovest di Chiasso. Si trova ad una altitudine di 370 m, in coordinate 45°51'0.68"N 8°53'2.47"E; è lungo 300 m e largo 100 m. L'atterraggio può avvenire per 140°. La pubblicazione in questione fornisce anche dettagliate informazioni sugli ostacoli presenti in prossimità del campo (si veda foto 2).

Il *Manuale di volo* dell'aliante, al paragrafo "*Approach and landing*", riporta quanto segue.

4.4.4 Approach and landing

It is recommended to dump the water ballast before landing on airfields.
Dump the ballast before an outlanding in any case.
Abeam the landing point extend the landing gear.
In calm weather approach with approx 90 km/h (49 kts) (ballast dumped!).
With strong wind fly faster!
The effective airbrakes allow wide control of the glide angle.
Caution: Stall speed increases about 10 km/h (5 kts) when airbrakes are extended.
Do not approach too slowly with fully extended airbrakes otherwise the aircraft may drop during flare out.
When flaring out keep the airbrake setting you were using, opening them further may drop the sailplane.

Cause: l'incidente è ragionevolmente riconducibile alla combinazione delle condizioni di velocità e di impiego dei diruttori, che ha causato la perdita di sostentamento ad una quota leggermente più alta rispetto a quella a cui era stata comandata inizialmente la *flare*. L'altezza alla quale si è verificata la perdita di sostentamento ha quindi prodotto un atterraggio pesante, con conseguente determinazione di una lesione grave a carico del pilota. All'evento può aver contribuito la limitata esperienza di volo del pilota.

Documentazione

Foto 1: il D-3131 nell'area in cui è occorso l'evento.

Foto 2: oltre i pini è visibile il cosiddetto "fuori campo noto" di Arcisate, in cui è occorso l'evento (la foto è tratta dalla documentazione ACAO richiamata nella relazione). Vista dal lato Nord verso Sud. Notare gli ostacoli presenti in prossimità dell'area. Il campo è sostanzialmente in piano.

INCIDENTE
aeromobile Piper PA-28-181 marche I-MODU

Tipo di aeromobile: Piper PA-28-181.	**Marche di identificazione:** I-MODU (S/N 28-8190188).	**Data:** 8.8.2021. **Ora:** 09.40' UTC.
Natura del volo: turistico.	**Persone a bordo:** quattro (pilota e 3 passeggeri).	**Luogo dell'evento:** aeroporto di Marina di Campo, Isola d'Elba (LI).
Danni all'aeromobile: rottura del carrello anteriore, danni all'elica e alla parte anteriore della fusoliera.	**Lesioni a persone:** nessuna.	**Altri danni:** leggeri danni al manto della pista.

Personale di volo (pilota)				
Età: 66 anni.	**Sesso:** maschio.	**Titoli aeronautici:** in corso di validità.	**Visita medica:** in corso di validità, con limitazione VML.	**Esperienza di volo:** oltre 400h di volo complessive, di cui, dichiarate dal pilota sul PA-28, oltre 293h.

Aeromobile	
Documenti: in corso di validità.	**Controlli manutentivi: -**

Informazioni meteorologiche: le condizioni meteorologiche non presentavano particolari criticità: in particolare, la visibilità era buona e il vento, proveniente da Nord, era di modesta intensità (3/4 nodi). Il pilota ha riferito che il vento era praticamente frontale. La temperatura esterna era di 27 °C.

Descrizione dell'evento: l'incidente è occorso a conclusione di un volo dall'aeroporto di Modena (decollo alle ore 08.20' UTC) a quello di Marina di Campo (Isola d'Elba, LI). In particolare, in fase di atterraggio per la RWY 34, il velivolo rimbalzava pesantemente più volte sulla pista di volo, sino a quando il carrello anteriore cedeva, determinando l'arresto del velivolo stesso. Al termine della corsa di atterraggio, a causa del surriscaldamento dei materiali sfreganti sull'asfalto, si innescava un principio di incendio, subito spento da un operatore aeroportuale con un estintore portatile.

Accertamenti effettuati/evidenze rilevate: l'inchiesta di sicurezza è stata condotta come *desk investigation*.

Il pilota ha dichiarato che l'avvicinamento per RWY 34 è avvenuto «leggermente alto e un po' veloce»; in particolare, la velocità indicata era superiore ai 75 nodi, in quanto «in quattro a bordo, con pieno di carburante alla partenza».
In ordine alla massa del velivolo, il pilota ha riferito che quella al decollo era sulle 2507,8 lbs, mentre quella all'atterraggio si aggirava sulle 2441,8 lbs.
Il pilota ha dichiarato che era già atterrato sull'aeroporto di Marina di Campo una quindicina di volte.

Dal POH del velivolo si evincono le seguenti informazioni:

- la MTOM è di 2550 lbs, pari a 1157 kg;

- la *final approach speed* (40° di flap) è di 66 nodi;
- in relazione alla fase di atterraggio, è precisato quanto segue: «Reduce the speed during the flareout and contact the ground close to the stalling speed. After ground contact hold the nose wheel off as long as possible.»;
- la *landing ground roll distance*, per le condizioni di elevazione dell'aeroporto, temperatura del giorno, massa stimata dell'aeromobile e vento presente era di circa 1400 piedi (427 m).

L'aeroporto di Marina di Campo ha una elevazione di 30 piedi ed è dotato di una RWY in asfalto denominata 16/34. In particolare, le caratteristiche di quest'ultima, tratte dall'AIP Italia, sono le seguenti: lunghezza 949 m; larghezza 30 m; strip 1069 x 80 m; LDA 949 m per entrambe le direzioni. Sempre nel citato AIP, nella parte dei regolamenti del traffico locale, è precisato, relativamente all'uso preferenziale delle piste, quanto segue: «Atterraggi RWY 34, decolli RWY 16: l'AFIU utilizzerà tale pista preferenziale solamente se la componente di vento in coda non superi i 5 kt o su richiesta di altra pista da parte dei piloti.». Nella parte relativa alle restrizioni locali ai voli è invece precisato che «Tutto il TFC prima di effettuare avvicinamenti e decolli deve visionare il briefing audiovisivo disponibile sul sito www.elba-airport.it».

La dinamica dell'evento è stata registrata dalle telecamere di sorveglianza presenti sull'aeroporto. Dall'esame dei relativi video si può apprezzare come il velivolo si sia presentato in finale alto e con una velocità verosimilmente superiore a quella prevista dal *Manuale di volo*. Il *touch-down* iniziale avveniva a circa metà pista. Successivamente, il velivolo effettuava una serie di rimbalzi sulla pista, sino a quando, in concomitanza con l'ultimo rimbalzo, cedeva il carrello anteriore; il velivolo continuava la corsa di atterraggio strisciando sul muso, fermandosi a circa tre quarti della pista. Dall'analisi delle predette registrazioni i flap risultano estratti, ancorché non sia stato possibile accertarne l'esatto settaggio.
Nonostante il punto del *touch down* sia stato avanzato, è tuttavia verosimile ritenere che, considerate le *performance* dell'aeromobile, la pista residua disponibile sarebbe stata sufficiente a consentire un normale arresto dell'aeromobile, se l'atterraggio fosse stato effettuato ad una velocità corretta e dunque tale da consentire una *flare* efficace, senza successivi rimbalzi sulla pista e conseguente cedimento strutturale del *nose landing gear*.

Cause: la causa dell'evento è riconducibile ad una inadeguata impostazione e gestione della manovra di avvicinamento/atterraggio da parte del pilota, caratterizzata dal mantenimento, in finale, di una velocità superiore a quella prevista dal *Manuale* di riferimento dell'aeromobile per tale fase di volo.

Documentazione

Foto 1: punto di arresto dell'aeromobile PA-28-181 marche I-MODU.

Foto 2: tracce di impatto dell'elica sulla pista e strisciata sul muso sino al punto di arresto finale.

INCONVENIENTE GRAVE
aeromobile Reims Aviation Cessna F150L marche I-CENB

<table>
<tr><td colspan="2">Tipo di aeromobile:
Reims Aviation Cessna F150L.</td><td colspan="2">Marche identificazione:
I-CENB.</td><td>Data: 26.2.2021.
Ora: intorno alle 10.15’ UTC.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Natura del volo:
turistico.</td><td colspan="2">Persone a bordo:
una (pilota).</td><td>Luogo dell’evento:
aeroporto di Verona Boscomantico.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Danni all’aeromobile:
nessuno.</td><td colspan="2">Lesioni a persone:
nessuna.</td><td>Altri danni:
nessuno.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Personale di volo (pilota)</td></tr>
<tr><td>Età:
76 anni.</td><td>Sesso:
maschio.</td><td>Titoli aeronautici:
in corso di validità.</td><td>Visita medica:
in corso di validità, con limitazioni VDL e VNL.</td><td>Esperienza di volo:
come riferito all’ANSV, oltre 300h di volo.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Aeromobile</td></tr>
<tr><td colspan="3">Documenti: in corso di validità.</td><td colspan="2">Controlli manutentivi: -</td></tr>
<tr><td colspan="5">Informazioni meteorologiche: le condizioni meteorologiche, al momento dell’evento, non presentavano criticità; in particolare, la visibilità era buona.</td></tr>
</table>

Descrizione dell’evento: mentre il velivolo PA-28RT-201 marche D-EILS, operante un volo scuola con a bordo un istruttore e un allievo, era in corsa di decollo per RWY 26 sull’aeroporto di Verona Boscomantico, il velivolo F150L marche I-CENB attraversava la pista proveniente dalla TWY R4. Il D-EILS abortiva il decollo, mentre l’I-CENB completava l’attraversamento della pista, portandosi sulla TWY R2.

Accertamenti effettuati/evidenze rilevate: l’inchiesta di sicurezza è stata condotta come *desk investigation*.

L’equipaggio del D-EILS ha riferito quanto segue. A seguito della comunicazione ricevuta da Bosco Radio relativa all’allineamento e al decollo a discrezione per RWY 26, l’equipaggio del D-EILS, completati gli ultimi controlli, iniziava la corsa di decollo. Quando era stata raggiunta la velocità di circa 60/65 nodi, veniva notato il velivolo F150L marche I-CENB attraversare la pista proveniente dalla TWY R4. A questo punto il decollo veniva abortito. L’equipaggio del D-EILS ha riferito che il pilota dell’I-CENB si sarebbe giustificato adducendo un problema di ricezione a carico dell’apparato radio.

Il pilota dell’I-CENB ha riferito che, dopo essere salito a bordo del velivolo, aveva cercato ripetutamente di «contattare la “Torre” per avere l’autorizzazione al rullaggio, ma senza successo». Dopo vari tentativi, riceveva dalla “Torre” le consuete informazioni, quando un fastidiosissimo disturbo della radio gli impediva «di ascoltare la comunicazione dello stop attraversamento pista, per il decollo di un altro aeromobile». Afferma, al riguardo, di essere entrato in pista per circa un metro, «ma, per sicurezza, come di consueto», aveva rivolto lo sguardo verso destra, accorgendosi che c’era un aeromobile, di cui non aveva sentito le comunicazioni radio, in fase di decollo. A quel punto, dava potenza al motore per liberare velocemente la pista.

L'operatore alla biga radio ha riferito che il pilota dell'I-CENB, dopo aver contattato la biga radio e ottenute le informazioni del caso, iniziava il rullaggio in direzione della TWY R4. Nel frattempo, l'equipaggio del velivolo D-EILS, posizionato sulla TWY R3, riportava, via radio, alla predetta biga, di essere pronto alla partenza, allineandosi successivamente in pista dopo aver ricevuto risposta in tal senso. Nel mentre, al velivolo I-CENB, che aveva riportato di essere sulla TWY R4, veniva comunicato di mantenere la posizione, in quanto c'era un velivolo prossimo al decollo. Nonostante tale istruzione, il velivolo I-CENB attraversava la pista, mentre il D-EILS era in corso di decollo, «tagliandogli la strada e rischiando per pochissimo la collisione».

L'aeroporto di Verona Boscomantico è dotato di una RWY in asfalto (si veda figura 1), denominata 08/26, lunga 1014 m e larga 22 m. La TWY che dall'area di parcheggio porta alla pista di volo è denominata R4. Oltre alla TWY R4 ne esistono altre tre, collocate a Nord della pista di volo. Quella in corrispondenza della TWY R4 è denominata R2. Il tipo di traffico consentito sull'aeroporto è VFR. Non è presente un servizio ATS; tuttavia, è presente una biga radio, che fornisce informazioni di traffico. Al riguardo, in AIP Italia, AD 2 LIPN 1-1, sotto la voce "Norme per l'utilizzo delle vie di rullaggio" è precisato quanto segue: «Tutto il traffico in uscita dal parcheggio stabilirà il contatto radio con la radio locale per ricevere informazioni di traffico.». Sulle citate vie di rullaggio, la posizione attesa è evidenziata con segnaletica orizzontale rappresentata da linee di colore giallo (foto 1), deteriorate, ma comunque visibili, alla data dell'evento. La biga radio (foto 2) è posizionata a Sud della pista, in prossimità degli hangar.
Il percorso che avrebbe dovuto percorrere l'I-CENB per portarsi in testata RWY 26 era il seguente: TWY R4; attraversamento della pista; TWY R2; percorrere in direzione Est la bretella parallela, lato Nord, alla pista, sino ad entrare sulla TWY R3, arrestandosi alla relativa posizione attesa.
Nel *Regolamento di scalo* dell'aeroporto di Verona Boscomantico, alla voce "Decolli e Atterraggi" è riportato quanto segue: «Le operazioni di decollo, atterraggio e rullaggio vengono effettuate sotto la responsabilità del pilota ai comandi o dell'istruttore in caso di allievo a bordo. Lo stesso pilota è responsabile della separazione a terra con altri aeromobili o eventuali ostacoli nonché della scelta del parcheggio e dello stazionamento nelle apposite aree adibite a tale scopo. Per ottenere indicazioni e notizie anche per le operazioni di terra è consigliabile contattare il Consorzio Boscomantico Servizi.».
Nello stesso documento, alla voce "Funzione ATS", è precisato quanto segue: «Non è previsto il servizio ATS con personale abilitato alla fonia per l'assistenza in volo e al suolo. È assegnata una frequenza, 125.250 MHz, gestita da Boscomantico Servizi S.c.a.r.l. Detta frequenza non deve essere usata per scopi ATS.».

Il Reims Aviation Cessna F150L è un velivolo monomotore, biposto, ad ala alta; sotto ad ogni semiala è posizionato un montante, la cui radice, attaccata alla fusoliera, è posizionata all'incirca all'altezza della incernieratura degli sportelli. Tale montante, in determinate condizioni, potrebbe generare un angolo morto in grado di penalizzare la completa visione laterale. Il giorno dell'evento, poiché il pilota dell'I-CENB aveva segnalato dei problemi alla radio, è stato eseguito un controllo operativo dell'apparato, con esito positivo, come risulta dal TLB.

Cause: la causa dell'evento è riconducibile ad una inadeguata gestione della fase di rullaggio da parte del pilota dell'I-CENB, il quale non ha prestato la dovuta attenzione nella fase di attraversamento della pista di volo, attenzione resa ancor più essenziale dal fatto che sull'aeroporto di Verona Boscomantico tutte le operazioni di rullaggio avvengono sotto la esclusiva responsabilità del pilota e che il velivolo, sulla base di quanto riferito dallo stesso pilota, avrebbe avuto dei problemi nel ricevere le comunicazioni della biga radio.
All'evento potrebbe aver contribuito il possibile angolo morto prodotto dal montante della semiala destra dell'I-CENB, il quale potrebbe aver penalizzato la completa visione, da parte del pilota dell'I-CENB, della corsa di decollo del D-EILS.

Documentazione

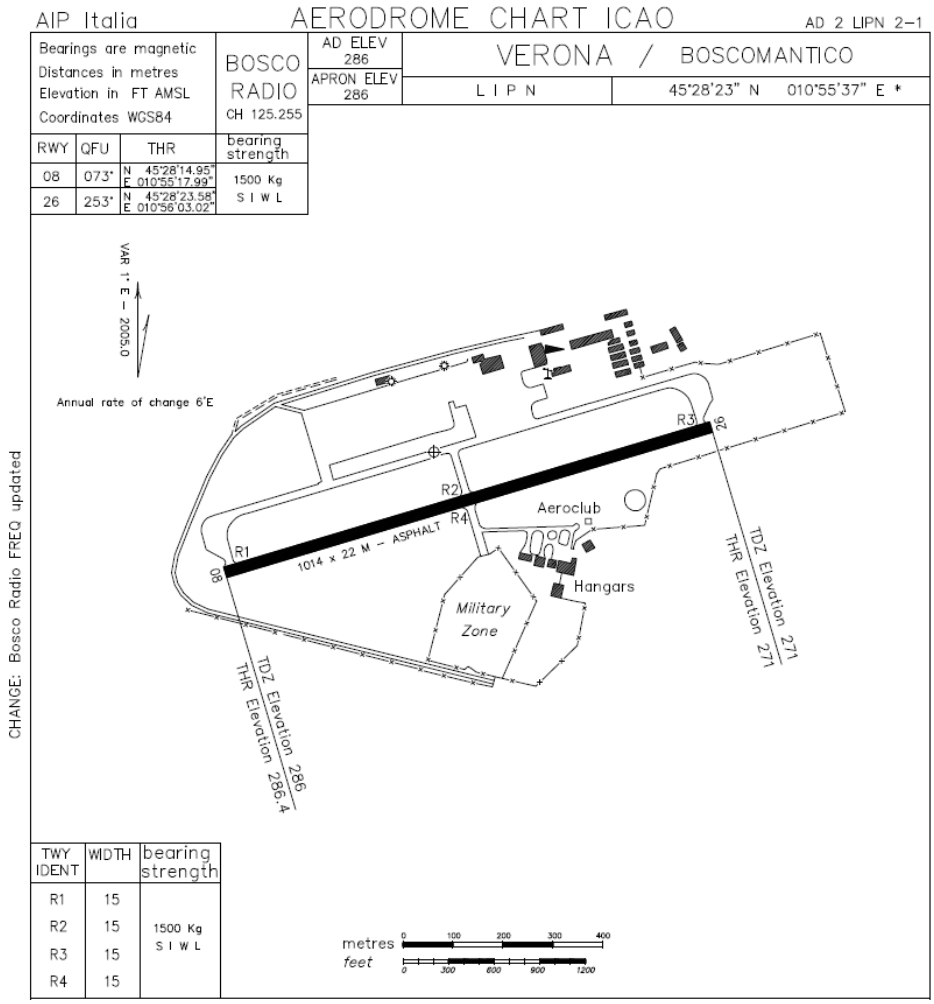


Figura 1: carta dell'aeroporto di Verona Boscomantico (da AIP Italia).

Foto 1: posizione attesa sulla TWY R4.

Foto 2: biga radio presente sull’aeroporto di Verona Boscomantico.

INCIDENTE
aeromobile Schempp-Hirth Arcus T marche D-KZPG

Tipo di aeromobile: Schempp-Hirth Arcus T.	**Marche di identificazione:** D-KZPG (S/N 17).	**Data:** 29.1.2021. **Ora:** 11.11' UTC.
Natura del volo: turistico.	**Persone a bordo:** due: pilota e passeggero (anch'egli pilota di aliante con oltre 1000h di volo all'attivo).	**Luogo dell'evento:** in prossimità del paese di Bardello (VA).
Danni all'aeromobile: rottura del troncone di coda e danni ai piani di coda.	**Lesioni a persone:** nessuna.	**Altri danni:** nessuno.

Personale di volo (pilota)				
Età: 58 anni.	**Sesso:** maschio.	**Titoli aeronautici:** in corso di validità. Il pilota, oltre alla licenza per il pilotaggio di alianti, aveva anche la PPL(A). Era inoltre titolare delle seguenti abilitazioni: *aerotow*, *self-launch*, TMG.	**Visita medica:** in corso di validità.	**Esperienza di volo:** come dichiarato dal pilota, oltre 3000h di volo, comprese quelle effettuate su velivoli a motore. Circa 350/400h su Arcus T e M (come dichiarato dal pilota).

Aeromobile	
Documenti: in corso di validità.	**Controlli manutentivi:** -.
Informazioni meteorologiche: le condizioni meteorologiche, al momento dell'evento, non presentavano particolari criticità.	

Descrizione dell'evento: dopo il decollo dall'aeroporto di Calcinate del Pesce, mentre era in fase di salita al traino di un velivolo Stinson L-5, il pilota del D-KZPG decideva di verificare il funzionamento del motore contenuto all'interno della fusoliera, estraendo il relativo pilone. In questa fase, l'aliante finiva "sotto scia" rispetto al velivolo trainatore, per cui il pilota, dopo aver inutilmente cercato di riassumere il corretto assetto di traino, decideva di interrompere il traino e di effettuare un atterraggio "fuori campo". In fase di atterraggio, l'aliante impattava con la semiala sinistra un albero. L'atterraggio avveniva in maniera "pesante" e il troncone di coda si spezzava.

Accertamenti effettuati/evidenze rilevate: l'inchiesta di sicurezza è stata condotta come *desk investigation*.

Il pilota ha fornito una dettagliata ricostruzione dell'evento, che pare opportuno riportare di seguito.
«Viste le condizioni meteo che promettevano una condizione di volo d'onda in Val d'Ossola a circa 30 km dall'aeroporto di Calcinate del Pesce, ho deciso di effettuare un traino lungo, per poter salire oltre la fascia di inversione a 2000 m ed arrivare dove il vento previsto era oltre i 25 kt. Dopo il decollo,

avvenuto regolarmente alle 12:05, arrivato a circa 300 m da terra, ho deciso, impropriamente, di verificare il funzionamento del motore di sostentamento, pur rimanendo a traino. Questa decisione è stata dettata dal fatto che se avessimo incontrato vento in alta quota sarebbe stato impossibile fare la prova motore in condizione di forte vento. Pertanto, ho chiesto al trainatore di rallentare, per poter procedere all'estrazione del pilone motore. Questa manovra ha portato il cavo di traino ad allentarsi eccessivamente, con conseguente apertura, da parte mia, dei freni aerodinamici. In pochi secondi mi sono trovato fortemente sotto scia e, dopo svariati tentativi di rimettere l'aliante nella posizione corretta, contemporaneamente sia il trainatore che il sottoscritto abbiamo sganciato il cavo. Ho quindi completato l'estrazione del motore, ma, purtroppo, non è partito, e, pertanto, mi sono accinto alla procedura di fuori campo, in quanto la quota non consentiva il rientro in aeroporto. Dopo aver identificato un campo che ho ritenuto più che idoneo, ho oltrepassato, dapprima, una linea dell'alta tensione, e, quindi, una linea telefonica tra due grossi abeti. Purtroppo, con l'ala sinistra ho urtato la parte alta di un albero senza foglie che non avevo visto, in quanto concentrato sul passaggio dei fili, provocando una forte decelerazione e mettendo il velivolo [*rectius*, l'aliante] non più in asse campo. Negli istanti successivi sono riuscito a recuperare solo parzialmente il controllo, impattando il terreno in modo violento e scoordinato in direzione quasi ortogonale alla direzione voluta. Il velivolo [*rectius*, l'aliante] imbardava e la coda impattava un leggero terrapieno, spezzandosi, mentre l'aliante completava l'imbardata di 180 gradi.».
Una volta a terra, il pilota ha verificato il funzionamento del sistema motore; al riguardo, ha precisato quanto segue: «Tutto il sistema di estrazione funziona perfettamente e siamo riusciti a retrarlo a terra senza problemi. Il probabile motivo di non accessione è da trovarsi nella impossibilità di far girare il motore per un tempo sufficientemente lungo per fargli prendere i giri necessari, in quanto la quota di sgancio era troppo bassa.».

Flight Manual dell'Arcus T: si riportano alcuni punti di interesse.

4.5.1 Methods of launching

Aerotow

ONLY PERMISSIBLE WITH NOSE TOW RELEASE IN PLACE AND POWER PLANT RETRACTED

4.5.2 Take-off and climb

The Arcus T is a powered sailplane that is NOT capable of self-launching, which – like a pure glider – must either be launched by winch or aerotow (with its power plant retracted – see section 4.5.1).

Nello stesso *Flight Manual* sono riportate le velocità per effettuare l'estrazione/retrazione del *power plant*, con la precisazione che tali manovre non devono avvenire «outside this speed range»:

- 110 km/h maximum speed for extending/retracting power plant;
- 90 km/h minimum speed for extending/retracting power plant.

Dai dati disponibili appare che la manovra di traino sembra procedere in modo regolare fino alle 11.08'52", quando gli aeromobili si trovavano a circa 300 m di altezza, con una GS di circa 121 km/h, corrispondente, in quel frangente, anche ad una IAS di circa 122 km/h. Da quel momento in poi inizia una perdita di quota e di velocità, con oscillazioni che lasciano dedurre che siano avvenute delle problematiche di controllo e gestione, ragionevolmente associabili al momento di estrazione del motore dell'aliante. Alle 11.09'46" gli aeromobili sono a circa 250 m di altezza, con una GS di circa 97 km/h per entrambi. Si osserva, tuttavia, una divergenza della IAS: 99,2 km/h orari per il velivolo trainatore e 70,8 km/h per il D-KZPG. A parità di GS in calo (gli aeromobili sono ancora collegati) e simili perdite di quota corrisponde una IAS dell'aliante che continua a diminuire, fino quasi ad annullarsi. Alle 11.10'08" si registra anche la minima IAS per il velivolo trainatore, 72 km/h. In quel momento la IAS registrata dal D-KZPG è di 15 km/h, ancorché la GS per entrambi fosse simile, circa 70 km/h, indice di connessione tra i due. Successivamente si osserva che le GS cominciano a divergere tra loro, indicando un verosimile sgancio avvenuto proprio all'incirca alle 11.10'08". Alle 11.10'14" si osserva il perdurare della perdita di quota di entrambi gli aeromobili, che arriva fino a circa 110 m di altezza per il D-KZPG e a circa 85 m per il velivolo trainatore, mentre le GS divengono 134 km/h per quest'ultimo e 87 km/h per il D-KZPG. Si osserva che la IAS del velivolo trainatore è già di 135,6 km/h e quella dell'aliante è anch'essa in rapida risalita (in quel momento 60 km/h), indice dell'esecuzione di una manovra di

recupero dallo stallo in cui è incorso l'aliante. Alle 11.10'18", il velivolo trainatore ha recuperato un po' di quota (altezza 100 m), mentre l'aliante, pur continuando a perderne (altezza 70 m), ne rallenta la diminuzione. In quel momento la IAS dell'aliante è di 90,2 km/h, condizione associata a presenza di efficacia aerodinamica. Segue per il D-KZPG la fase di avvicinamento al campo dove è stato tentato l'atterraggio terminato con l'incidente. In tale fase di avvicinamento sono state mantenute IAS comprese tra i 100 e gli 80 km/h. La GS del D-KZPG si annulla alle 11.11'02", momento in cui, verosimilmente, si è verificato quindi l'arresto dell'aliante al suolo. Nel frattempo, il velivolo trainatore guadagnava ulteriore quota. Dopo l'incidente, tra le 11.11'30" e le 11.11'48", lo Stinson L-5 ha effettuato un sorvolo a bassa quota (altezza circa 100 m) del campo ove è avvenuto l'atterraggio del D-KZPG, verosimilmente al fine di verificare le condizioni di salute degli occupanti del D-KZPG. Alle 11.15'28" il velivolo trainatore atterrava senza ulteriori conseguenze sull'aeroporto di Calcinate del Pesce.

Cause: la causa dell'incidente è attribuibile ad una inadeguata gestione della fase finale dell'atterraggio "fuori campo", nel corso della quale il pilota ha focalizzato l'attenzione soltanto sugli ostacoli ritenuti più significativi presenti lungo la traiettoria di avvicinamento finale.
L'incidente, tuttavia, è stato innescato dalla decisione dello stesso pilota di estrarre il motore del D-KZPG mentre quest'ultimo si trovava in una fase delicata del volo, quella di traino, durante la quale, come previsto dal *Manuale di volo*, il motore deve rimanere retratto. A seguito della impropria estrazione del motore, è venuta ad alterarsi la dinamica del traino, con conseguente instaurazione di una situazione inaspettata, altamente critica sotto il profilo della sicurezza del volo (come documentato dai dati analizzati).

Documentazione

Foto 1: danni riportati dal D-KZPG.

Foto 2: altra vista dei danni riportati dal D-KZPG.

INCIDENTE
aeromobile Beechcraft 95-B55 marche T7-GEB

<table>
<tr><td colspan="2">Tipo di aeromobile:
Beechcraft 95-B55.</td><td colspan="2">Marche di identificazione:
T7-GEB (S/N TC-1261).</td><td>Data: 15.2.2019.
Ora: 11.00’ UTC.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Natura del volo:
turistico.</td><td colspan="2">Persone a bordo:
una (pilota).</td><td>Luogo dell’evento:
aeroporto di Novi Ligure (AL).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Danni all’aeromobile:
danni alle eliche, ai flap, agli alettoni, alla parte inferiore della fusoliera.</td><td colspan="2">Lesioni a persone:
nessuna.</td><td>Altri danni:
nessuno.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Personale di volo (pilota)</td></tr>
<tr><td>Età:
71 anni.</td><td>Sesso:
maschio.</td><td>Titoli aeronautici:
in corso di validità.</td><td>Visita medica:
in corso di validità, con limitazione VML.</td><td>Esperienza di volo: circa 23.200h di volo totali, di cui circa 11h sul tipo di aeromobile.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Aeromobile</td></tr>
<tr><td colspan="3">Documenti: in corso di validità.</td><td colspan="2">Controlli manutentivi: -</td></tr>
<tr><td colspan="5">Informazioni meteorologiche: le condizioni meteorologiche non presentavano particolari criticità.</td></tr>
</table>

Descrizione dell’evento: durante un volo turistico, condotto secondo le regole VFR, comprendente una serie di *touch and go* sull’aeroporto di Novi Ligure (LIMR), l’aeromobile, durante un atterraggio, impattava la RWY con il carrello di atterraggio retratto. Il pilota, unica persona a bordo, non riportava lesioni.

Accertamenti effettuati/evidenze rilevate: l’inchiesta di sicurezza è stata condotta come *desk investigation*.

Il pilota ha dichiarato di essere atterrato senza carrello, in quanto distratto da altro traffico in circuito.

Cause: la causa dell’evento è riconducibile al fattore umano, in particolare all’omessa estrazione del carrello di atterraggio da parte del pilota. Sulla base di quanto dichiarato dal pilota stesso, all’evento potrebbe aver contribuito la canalizzazione della sua attenzione sulla presenza di altri aeromobili nel circuito di traffico, a discapito della puntuale esecuzione dei controlli pre-atterraggio.

INCIDENTE
aeromobile Schempp-Hirth Ventus-2cM marche D-KTBA
aeromobile Schempp-Hirth Ventus 3T marche D-KKGT

Tipi di aeromobili: Schempp-Hirth Ventus-2cM e Schempp-Hirth Ventus 3T.	**Marche di identificazione:** Ventus-2cM D-KTBA, Ventus 3T D-KKGT.	**Data:** 10.8.2019. **Ora:** 14.29' UTC.
Natura del volo: competizione sportiva.	**Persone a bordo:** D-KTBA, una (pilota); D-KKGT, una (pilota).	**Luogo dell'evento:** nei pressi di Casali di Ussita (MC).
Danni all'aeromobile: D-KTBA, danni molto estesi; D-KKGT, semiala destra e tettuccio.	**Lesioni a persone:** nessuna.	**Altri danni:** nessuno.

Personale di volo (pilota D-KTBA)				
Età: 67 anni.	**Sesso:** maschio.	**Titoli aeronautici:** in corso di validità.	**Visita medica:** in corso di validità.	**Esperienza di volo:** significativa.

Personale di volo (pilota D-KKGT)				
Età: 61 anni.	**Sesso:** maschio.	**Titoli aeronautici:** in corso di validità.	**Visita medica:** in corso di validità.	**Esperienza di volo:** significativa.

Aeromobili	
Documenti: in corso di validità.	**Controlli manutentivi:** -.

Informazioni meteorologiche: le condizioni meteorologiche erano compatibili con l'effettuazione di un volo in VFR.

Descrizione dell'evento: il 10 agosto 2019, nel corso della competizione sportiva denominata Coppa Internazionale del Mediterraneo (CIM), due degli alianti partecipanti, decollati dall'aeroporto di Rieti, entravano in collisione, in prossimità della località Casali di Ussita (MC). L'aliante con marche D-KTBA riportava la rottura di parte della semiala sinistra, precipitando al suolo in spirale; il relativo pilota si lanciava con il paracadute, atterrando senza riportare conseguenze. Il pilota dell'aliante D-KKGT, nonostante l'aeromobile avesse riportato evidenti danni da impatto sul dorso della semiala destra, oltre al danneggiamento del tettuccio dell'abitacolo, riusciva comunque a governare l'aeromobile, atterrando circa 35 minuti dopo sull'aeroporto di partenza.

Accertamenti effettuati/evidenze rilevate: l'inchiesta di sicurezza è stata condotta come *desk investigation*.

Il pilota del D-KTBA ha riferito quanto segue. Il percorso di gara prevedeva come punti di virata Rivisondoli e Costacciaro; la tratta Rivisondoli/Costacciaro prevedeva il passaggio per la catena di montagne del Vettore. Al termine di tale catena montana, dopo aver acquisito una quota di circa 2700 m QNH, il pilota si portava in rotta per il punto di virata Costacciaro. Nella circostanza notava un aliante che volava alla sua sinistra, a una distanza di circa 100 m, nella stessa direzione di volo, ed un altro aliante che stava "termicando" un po' più avanti e dal quale cercava di tenersi a distanza di sicurezza. Non notava altri alianti, né il FLARM gli segnalava la presenza di un aliante nella sua direzione di volo. Poco dopo, nei pressi di Ussita, intravedeva un aliante sotto il proprio, a distanza già ravvicinata, che gli veniva velocemente incontro dal basso. Poco dopo avveniva la collisione tra i due alianti «con un

enorme boato», senza che lui avesse avuto la possibilità di intraprendere manovre di separazione. Il D-KTBA assumeva un assetto verticale, cadendo in spirale verso il basso. Il pilota, a questo punto, cercava di uscire dall'abitacolo, ma non riusciva ad aprire il tettuccio; riusciva, però, con un pugno, a spaccare il plexiglass del predetto tettuccio (che era comunque già stato danneggiato probabilmente dal cruscotto degli strumenti a seguito dell'urto) e ad aprire la chiusura centrale delle cinture di sicurezza. Una volta fuori dall'aliante, apriva il paracadute e scendeva in un'area sostanzialmente libera da ostacoli, senza riportare lesioni.

Il pilota del D-KKGT ha riferito quanto segue. L'aliante stava viaggiando ad una velocità di circa 140/150 km/h, livellato, a circa 2500/2600 m. Ad un certo momento il pilota sentiva l'avviso sonoro del FLARM, per cui guardava sul relativo *display*, vedendo che c'era un aliante, con marche finali LS, dietro il suo; tale presenza non gli destava preoccupazioni, perché era normale che il FLARM si attivasse quando c'erano alianti in prossimità. Era infatti importante rilevare se ci fosse stato del «traffico opposto alla stessa quota». Dopo circa 10/15 secondi udiva, però, un botto fortissimo, dopo il quale l'aliante assumeva un assetto in verticale. Il pannello strumenti si staccava e danneggiava il tettuccio dell'aliante. A questo punto muoveva i comandi di volo per verificare se l'aliante fosse ancora manovrabile; completata positivamente la verifica, decideva di rientrare all'aeroporto di Rieti. Ha precisato di non aver capito quale fosse l'aliante con il quale era entrato in collisione, perché non aveva visto nessuno.

Il percorso di gara prevedeva il primo punto di virata su Rivisondoli, la prosecuzione del volo in direzione del Gran Sasso, dei Monti Sibillini e dell'Umbria, sino ad arrivare sul secondo punto di virata, a Costacciaro, prima del rientro a Rieti.
Tutti i partecipanti seguivano il percorso di gara scegliendo, secondo la propria esperienza e tenendo conto delle caratteristiche dei rispettivi alianti, i punti in cui cercare le termiche e le dinamiche necessarie a fare quota per il successivo tratto. Era evidente la comunanza delle scelte, in base alle caratteristiche del territorio sorvolato, che portava ad una concentrazione di alianti nella medesima zona secondo il ritmo di gara dei vari partecipanti.
Sulla base dei dati contenuti nelle memorie degli apparati di bordo e nei limiti della risoluzione ed accuratezza dei dati da essi registrati, è stato possibile ricostruire il percorso seguito dai due aeromobili.
Alle 14.20' circa il D-KKGT e il D-KTBA si trovavano, insieme ad altri alianti, nella zona dei Monti Sibillini, sul versante Nord del Monte Bove. Dopo avere effettuato una salita fino a circa 2500/2600 m di altitudine, sfruttando le correnti ascensionali, entrambi gli alianti muovevano in direzione Nord-Ovest.
In particolare, alle 14.27'00", entrambi gli alianti, già molto ravvicinati tra loro, effettuavano una spirale volta al guadagno di quota.
Alle 14.28'45" (figura 1), entrambi gli alianti uscivano dalla spirale. Il D-KKGT era posizionato più ad Ovest, più avanti e leggermente più in basso rispetto al D-KTBA. Quest'ultimo aveva una velocità superiore rispetto a quella del D-KKGT. I due alianti proseguivano pressoché parallelamente in questa condizione per 9", tempo durante il quale il D-KTBA, avendo velocità superiore, accorciava le distanze dal D-KKGT, più avanti e leggermente più in basso.
Alle 14.28'54" (figura 2), il D-KTBA inizia a virare leggermente verso il D-KKGT, che era ancora avanti e circa 30 m più in basso.
Dal confronto incrociato dei dati (coordinate GPS, altitudine e ENL[1]) si evince che la collisione tra i due alianti sia avvenuta, verosimilmente, alle 14.29'17".

[1] il parametro ENL è associato ad un livello sonoro che ha lo scopo di registrare, mediante un microfono, l'attivazione del motore, se l'aliante ne sia equipaggiato. In questo modo si verifica la validità dei voli ai fini delle competizioni, anche in funzione di un eventuale utilizzo del motore. L'analisi incrociata dei suddetti parametri (GPS e altitudine) con l'ENL ha quindi permesso di individuare il momento dell'impatto: gli alianti dell'evento erano entrambi motorizzati e dunque erano equipaggiati per misurare l'ENL. Prima dell'impatto i motori non erano in utilizzo. Al momento dell'impatto il livello di rumore è aumentato di molto ed è rimasto alto sia per l'aliante che è precipitato, sia per quello che è riatterrato con il

Successivamente, si osserva una vistosa cabrata del D-KKGT e la repentina perdita di quota del D-KTBA.
La collisione in volo dei due alianti avveniva a circa 2480 m di altitudine, in corrispondenza di un punto a terra di elevazione di 1160 m circa.
Il D-KTBA concludeva il suo percorso, impattando il suolo, dopo 3h 33' circa di volo, mentre il D-KKGT rientrava a Rieti, dove atterrava alle 15.04'39", dopo circa 35 minuti dalla collisione e dopo essere stato in volo per complessive 3h 51'.

Il fatto che l'incidente sia avvenuto durante una competizione sportiva lascerebbe ritenere che tale contesto possa avere influito sui piloti, generando una pressione autoindotta tale da focalizzare l'attenzione sulla necessità di ottenere le loro migliori *performance*.
Nei circa 20" che hanno preceduto lo scontro, il movimento dei due alianti risultava convergente: è verosimile che ci siano stati degli avvisi FLARM. Tuttavia, in quel frangente vi erano numerosi alianti in volo, per cui è ragionevole ritenere che gli avvisi di prossimità venissero sottovalutati dai due piloti, in quanto forse associati ad altri alianti.
Il D-KKGT, per tutto il tempo precedente all'impatto, è rimasto in posizione avanzata, per cui il pilota difficilmente avrebbe potuto vedere il D-KTBA, il cui pilota, d'altra parte, essendo inizialmente più in alto, potrebbe non aver visto, a sua volta, il D-KKGT, in quanto al di sotto del *cockpit*. Tuttavia, durante l'avvicinamento, dato il diminuire della differenza di quota, è verosimile che dal D-KTBA si potesse scorgere il D-KKGT; non è comunque possibile definire quanto tempo prima tale avvistamento fosse possibile e quanto tempo prima dell'impatto sia effettivamente avvenuto.
Dall'esame del D-KKGT è emerso che sulla sua semiala destra, all'incirca all'altezza del relativo alettone (in parte mancante), era presente una estesa frattura, caratterizzata dalla presenza di una striscia gommosa di color nero, ragionevolmente attribuibile all'impronta del ruotino gommato collocato verso l'estremità della semiala sinistra del D-KTBA.

Cause: la collisione in volo è attribuibile all'inadeguato monitoraggio, a vista, del contesto operativo, da parte dei piloti, che ha impedito agli stessi di avere reciproca contezza sulla presenza di un altro aliante in prossimità.
All'accadimento dell'evento hanno probabilmente contribuito i seguenti fattori:

- la sottovalutazione, da parte dei piloti coinvolti nell'evento, degli avvisi FLARM;
- la pressione autoindotta nei piloti dalla competizione in atto, che potrebbe aver facilitato la canalizzazione dell'attenzione sulle loro *performance*, piuttosto che sul monitoraggio degli altri alianti in volo.

tettuccio rotto: verosimilmente, l'ingresso di aria nei *cockpit* ha mantenuto elevato il livello di rumore. In tale contesto, il microfono, che è progettato per misurare le emissioni sonore del motore, ha registrato un livello di rumore anomalo a partire dall'impatto, consentendone l'individuazione in termini temporali.

Documentazione

Foto 1: notare i danni sulla semiala destra e sul tettuccio riportati dal D-KKGT.

Foto 2: primo piano dei danni presenti sulla semiala destra del D-KKGT.

Foto 3: il relitto del D-KTBA precipitato al suolo.

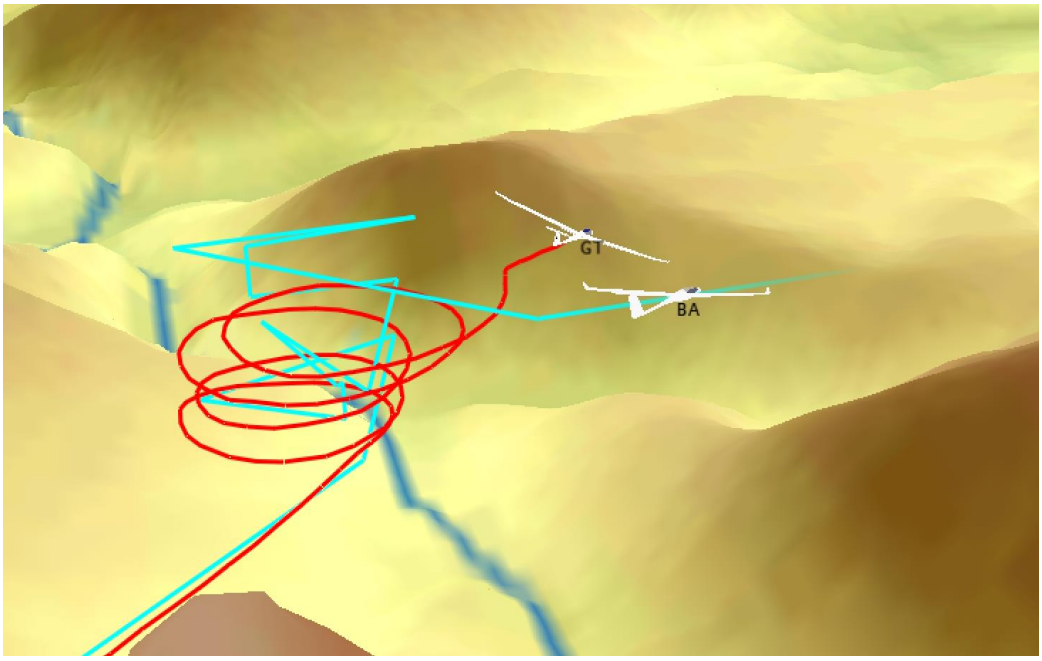


Figura 1: percorso seguito dai due alianti ore 12.28’45” (in rosso quello del D-KKGT, in celeste quello del D-KTBA, dimensione degli alianti ingrandita per favorire la comprensione).

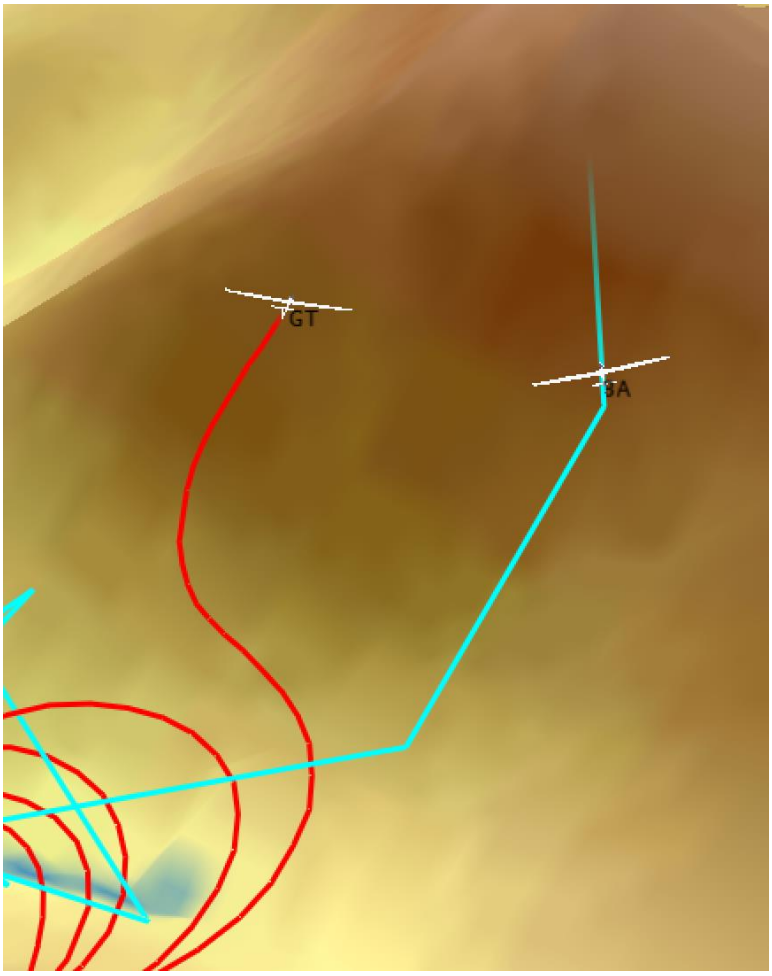


Figura 2: percorso seguito dai due alianti ore 12.28’45” (in rosso quello del D-KKGT, in celeste quello del D-KTBA, dimensione degli alianti ingrandita per favorire la comprensione).

INCIDENTE
aeromobile Schempp-Hirth Ventus 3F marche D-KGCM
aeromobile Schempp-Hirth Discus b marche D-8592

Tipi di aeromobili: Schempp-Hirth Ventus 3F e Schempp-Hirth Discus b.	**Marche di identificazione:** Ventus 3F D-KGCM, Discus b D-8592.	**Data:** 12.8.2018. **Ora:** 15.33' UTC.
Natura del volo: turistico sportivo.	**Persone a bordo:** D-KGCM, una (pilota); D-8592, una (pilota).	**Luogo dell'evento:** nell'area di Castelluccio di Norcia (PG).
Danni all'aeromobile: D-KGCM, una incisione nella parte inferiore del troncone di fusoliera; D-8592, asportazione della parte terminale della semiala sinistra.	**Lesioni a persone:** nessuna.	**Altri danni:** nessuno.

Personale di volo (pilota D-KGCM)				
Età: 61 anni.	**Sesso:** maschio.	**Titoli aeronautici:** in corso di validità. Il pilota, oltre alla licenza per il pilotaggio di alianti, aveva anche la PPL(A). Era inoltre istruttore di volo a vela.	**Visita medica:** in corso di validità.	**Esperienza di volo:** dichiarate dal pilota oltre 7400h di volo (aliante) e oltre 1100h di volo (velivolo).
Personale di volo (pilota D-8592)				
Età: 78 anni.	**Sesso:** maschio.	**Titoli aeronautici:** in corso di validità.	**Visita medica:** in corso di validità, con limitazione VNL.	**Esperienza di volo:** dichiarate dal pilota 5300h di volo.

Aeromobili	
Documenti: in corso di validità.	**Controlli manutentivi:** -.

Informazioni meteorologiche: le condizioni meteorologiche erano compatibili con l'effettuazione di un volo in VFR e promettenti per lunghi voli di distanza. In particolare, nel luogo della collisione, come riferito dal pilota del D-KGCM, la visibilità era di alcune decine di chilometri ed era presente una brezza da Ovest su tutta la dorsale dei Monti Sibillini.

Descrizione dell'evento: i due alianti coinvolti nell'evento erano decollati dall'aeroporto di Rieti. In prossimità del costone del Monte Vettore, mentre l'aliante D-KGCM si apprestava a superare il D-8592, quest'ultimo effettuava una improvvisa virata a destra, andando ad interferire con la rotta del primo. Nel tentativo di evitare la collisione, avvenuta a circa 2200 m QNH, il pilota del D-KGCM cabrava il più possibile, virando leggermente sulla destra. La manovra sortiva sostanzialmente l'effetto sperato, perché il D-KGCM riportava soltanto un danneggiamento nella parte inferiore del troncone di fusoliera, prodotto dal terminale della semiala sinistra del D-8592, che veniva asportato. Poiché i due aeromobili

risultavano controllabili, i rispettivi piloti decidevano di rientrare all'aeroporto di Rieti; i voli si concludevano senza ulteriori inconvenienti.

Accertamenti effettuati/evidenze rilevate: l'inchiesta di sicurezza è stata condotta come *desk investigation*.

Il pilota del D-KGCM ha riferito quanto segue. Il giorno dell'incidente era partito dall'aeroporto di Rieti per un volo di distanza prefissato di 580 km. Le condizioni lungo il percorso non presentavano criticità. A Nord del Monte Vettore, mentre volava con prua Sud/Sud-Est, vedeva un aliante convergere dalla sua destra, all'incirca a 5 km di distanza. L'aliante in questione, il D-8592, che si trovava a una quota poco più alta rispetto al D-KGCM, arrivava sul pendio del Monte Vettore, posizionandosi davanti allo stesso D-KGCM. A questo punto il D-KGCM si accodava al Discus (le cui prestazioni sono inferiori rispetto a quelle del Ventus 3), volando per alcuni chilometri insieme a quest'ultimo, con il Monte Vettore sulla sinistra. Durante questo tratto l'apparato FLARM del D-KGCM continuava con insistenza a segnalare, con allarmi visivi e acustici, la presenza del D-8592, che comunque il pilota del Ventus 3 continuava a mantenere in vista. Le condizioni del costone del Monte Vettore, che presentava una perfetta esposizione al vento (perpendicolare al pendio, sui 25/30 km di intensità), erano ottimali per effettuare un volo rettilineo, dando una velocità variometrica di salita sui 2/3 m/s. Poiché nel frattempo la quota del D-KGCM era aumentata, il pilota decideva di spostarsi leggermente sulla destra, verso l'esterno del pendio, per evitare di sopravanzare sulla stessa rotta il D-8592. Mentre il D-KGCM si accingeva a superare il D-8592, quest'ultimo «con mossa repentina e del tutto inaspettata virava a destra». A questo punto, il pilota del D-KGCM cabrava il più possibile, stando però attento a non raggiungere la velocità di stallo, virando contestualmente leggermente verso destra per non inclinare troppo la semiala bassa e rischiare, così, che la stessa veniva eradicata all'impatto. Nel corso della manovra in questione, la parte terminale della semiala sinistra del D-8592 impattava, venendo asportata, contro la fusoliera del D-KGCM, producendo un danneggiamento alla stessa. I due piloti, dopo essersi accertati via radio della governabilità dei rispettivi aeromobili, facevano rientro all'aeroporto di Rieti. Il pilota del D-KGCM decideva, però, preliminarmente, di scaricare l'acqua che aveva nei *ballast* e di effettuare una salita in termica per assicurarsi la quota necessaria al rientro, con congruo margine di sicurezza.
Il pilota del D-KGCM ha altresì aggiunto quanto segue. Nell'imminenza della collisione, il suo aliante si trovava sostanzialmente a 90° rispetto al posto di pilotaggio del Discus b, quindi perfettamente in vista, ma non notava, da parte del D-8592, «alcun tipo di reazione, come se in quel momento il pilota non stesse guardando fuori».
Ha formulato, altresì, alcune riflessioni. In particolare, era rimasto stupito, una volta accodato al D-8592, che il FLARM avesse cominciato a segnalare l'allarme di collisione, «perché quando si procede in fila alla stessa velocità, [l'apparato] segnala solo la posizione dell'aliante, non segnala allarme di prossimità, tanto meno quello di collisione». Durante il volo, il continuo avviso di collisione e l'allarme visivo lampeggiante avevano cominciato a dargli fastidio, diventando insopportabili. Al riguardo, era convinto che gli stessi avvisi si stessero attivando anche nell'abitacolo del D-8592. Nell'ambito delle sue riflessioni *post* incidente ha rilevato anche quanto segue. Il volo in questione veniva effettuato in completo relax, per il solo piacere di volare; stava quindi volando in totale tranquillità. L'insistente allarme collisione del FLARM lo aveva portato ad avvicinarsi al D-8592 per cercare di sorpassarlo, al fine di far terminare il crescente disagio. Non aveva messo in preventivo che il D-8592 potesse effettuare una improvvisa virata verso destra, perché «le condizioni di volo di pendio sul costone erano ottimali e stavamo volando paralleli al costone, a velocità comprese tra 120 e 140 km/h, inoltre eravamo quasi alla sommità della montagna», per cui aveva pensato che se il pilota del D-8592 non aveva virato sino a quel momento, non lo avrebbe fatto neanche dopo. In tale contesto, non ha pensato di effettuare una chiamata radio al pilota del D-8592, per accertarsi del fatto che quest'ultimo avesse contezza della presenza, nelle vicinanze, del D-KGCM, in quanto «negli ultimi anni, quando ho segnalato ai piloti la mia presenza, mi hanno tutti risposto puntualmente che mi avevano visto sul FLARM».
Da un successivo confronto avuto con il pilota del D-8592 sarebbe poi emerso che il FLARM di tale aliante era, in realtà, settato su "mongolfiera" invece che su "aliante", il che avrebbe giustificato «perché

ci sia stato questo continuo allarme, a sproposito». Ha anche aggiunto che il pilota del D-8592 gli avrebbe detto che il volume del suo FLARM era basso e che non avrebbe notato gli avvisatori ottici sul *display*.

Il pilota del D-8592 ha riferito che, mentre si trovava in prossimità del costone del Monte Vettore, con prua Sud e il Monte Vettore alla sua sinistra, percepiva un valore di ascendenza molto più forte di quella normale lungo il costone, per cui iniziava una virata a destra verso valle, sollevando la semiala sinistra, «per sfruttare la forte ascendenza in spirale, avendo il fianco della montagna a sinistra». A questo punto percepiva un forte urto, vedendo un'ombra che passava per un istante sopra al suo aliante. Dopo l'urto l'aliante rimaneva controllabile, ancorché avesse rilevato la perdita della estremità della semiala sinistra. Dopo essersi accertato, parlando via radio con il pilota del D-KGCM, della governabilità dei rispettivi aeromobili, decideva di far rientro a Rieti, guadagnando quota per avere un margine sufficiente per giungere a destinazione.

Dalle informazioni acquisite dall'ANSV è emerso che, il giorno dell'incidente, alcuni piloti avevano deciso di sfruttare la presenza di ottimali condizioni meteorologiche per realizzare dei voli validi ai fini della classifica "decentrata", che giornalmente viene aggiornata sul sito internazionale "OLC-Gliding", dove si conquista un numero di punti proporzionali al numero di chilometri percorsi. In tale contesto, sulla linea di volo dell'aeroporto di Rieti erano schierati oltre 40 alianti per la effettuazione di voli individuali. Tuttavia, a causa della ritardata emissione di un NOTAM, le operazioni di decollo subivano uno slittamento di circa 70/90 minuti, creando forte irritazione tra i piloti interessati.

Sulla base dei dati contenuti nelle memorie degli apparati di bordo è stato possibile ricostruire il percorso seguito dai due aeromobili.
Nel dettaglio, alle 15.30'24" (figura 1) gli alianti avevano rotte convergenti e quote simili. Il D-8592 si trovava in posizione avanzata rispetto al D-KGCM. Tale situazione portava i due aeromobili ad avvicinarsi fino alle 15.32.34" (figura 2), quando il D-KGCM si accodava al D-8592, essendo comunque rimasto sempre arretrato rispetto a quest'ultimo, ancorché più veloce (alle 15.32.34" GS 193 km/h, contro 172 km/h). Le altitudini registrate in quel momento erano le seguenti: 2113 m per il D-8592 e 2140 m per il D-KGCM. Gli alianti proseguivano paralleli, con il D-KGCM che guadagnava terreno sul D-8592 sino alle 15.33'34", quando il D-8592 virava a destra e il D-KGCM lo evitava cabrando repentinamente. In quel momento le altitudini registrate erano di 2219 m per il D-8592 e di 2227 m per il D-KGCM. Nei limiti della accuratezza e della risoluzione delle strumentazioni che hanno registrato i dati, tale situazione è compatibile con il momento del contatto tra i due alianti. Questi, poco dopo, atterravano a Rieti senza ulteriori conseguenze.
La ricostruzione ha dunque sostanzialmente confermato le testimonianze dei due piloti. In particolare, il *file* associato all'apparato FLARM del D-8592 ha confermato nelle stringhe relative al *setup* il valore "11" alla voce ACFT: tale condizione equivale a quella di un settaggio "Balloon" al posto del canonico "1" associato agli alianti. Il settaggio di tale parametro[2] inficia gli algoritmi di funzionamento, in quanto la predizione del moto fatta dal FLARM è specifica per ogni tipologia di aeromobile. Il parametro inficia, inoltre, i dati trasmessi all'esterno dell'aeromobile.

Cause: l'incidente è attribuibile, da un lato, all'inadeguato monitoraggio, a vista, del contesto operativo da parte del pilota del D-8592 (che gli ha impedito di rilevare la presenza, nelle vicinanze, del D-KGCM), dall'altro, al fatto che il pilota del D-KGCM non abbia mantenuto adeguati margini di sicurezza, in termini di separazione laterale, dall'altro aliante, dando per scontato il comportamento del pilota del D-8592.
All'evento hanno contribuito in maniera significativa i seguenti fattori:

[2] FLARM CONFIGURATION SPECIFICATION document number FTD 014.

- mancata effettuazione, da parte del pilota del D-KGCM, di una chiamata radio al pilota del D-8592 per accertarsi che fosse a conoscenza della presenza, nelle vicinanze, del D-KGCM e per acquisire informazioni sulle relative intenzioni;
- improprio convincimento del pilota del D-KGCM che gli stessi avvisi del proprio FLARM si stessero attivando anche nell'abitacolo del D-8592;
- settaggio improprio dell'apparato FLARM del D-8592 (su "Balloon");
- ragionevole mancata osservazione, da parte del pilota del D-8592, delle informazioni fornite dal FLARM;
- basso livello del volume del FLARM sul D-8592, tale da limitare l'utilità dell'apparato in questione.

Documentazione

Foto 1: primo piano dei danni alla semiala sinistra del D-8592.

Foto 2: primo piano del danno riportato in fusoliera dal D-KGCM.

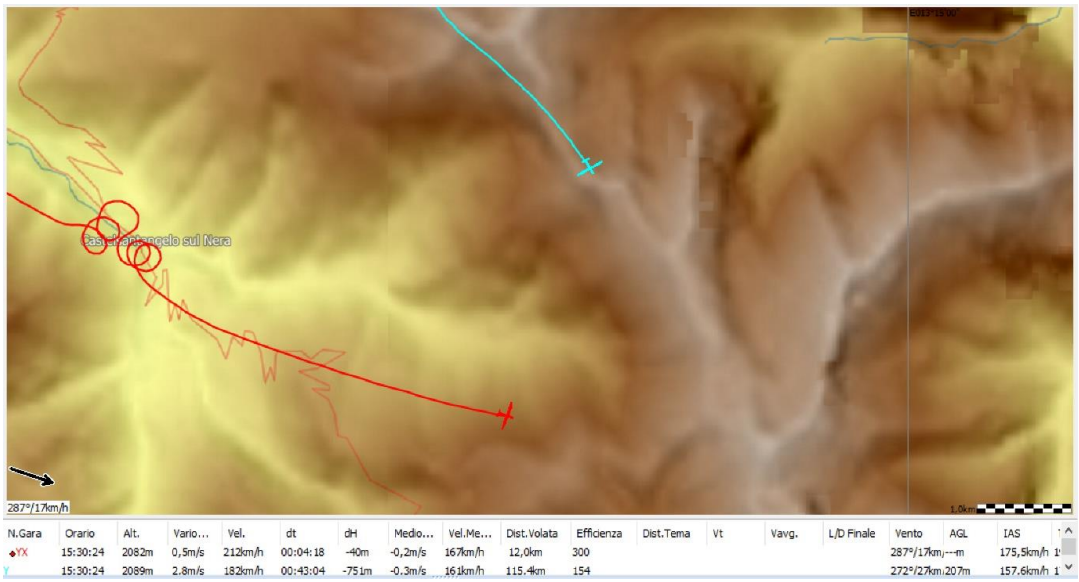


Figura 1: rotte degli alianti alle 15.30’24” (in rosso il D-8592, in celeste il D-KGCM).

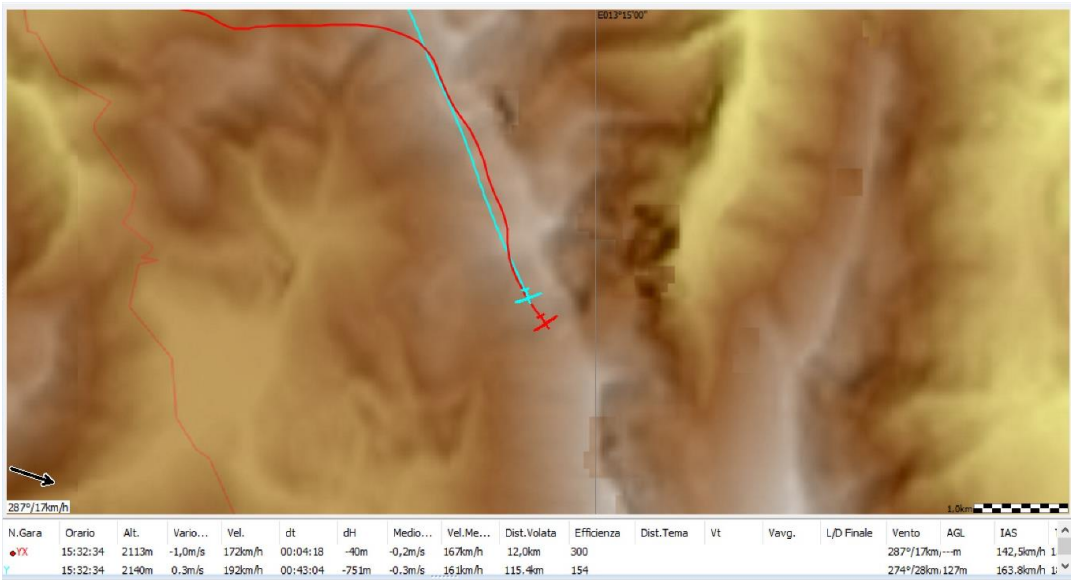


Figura 2: rotte degli alianti alle 15.32’34” (in rosso il D-8592, in celeste il D-KGCM).

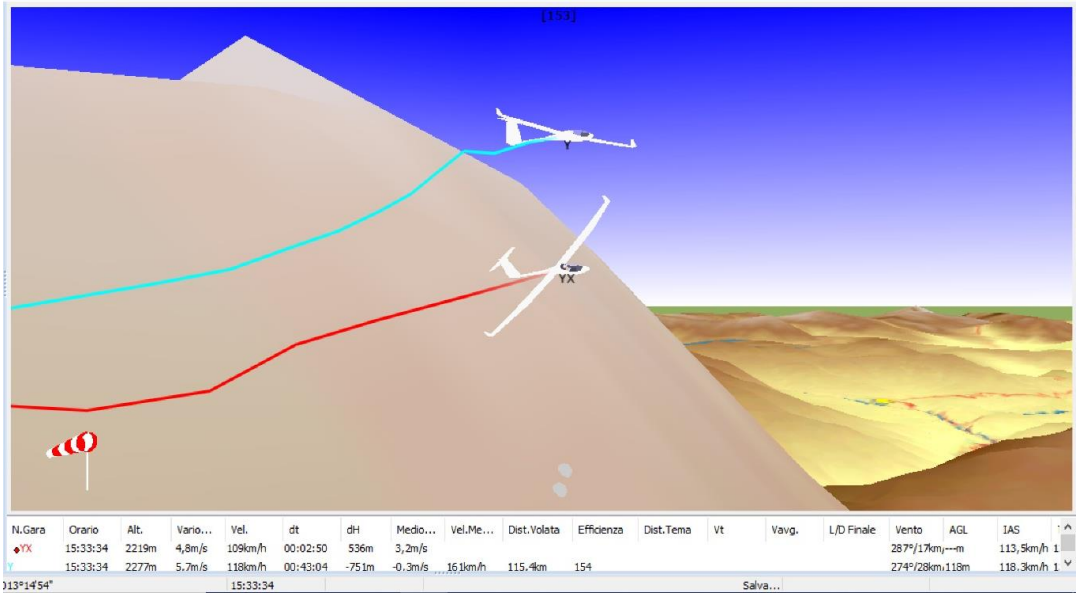


Figura 3: rotte degli alianti alle 15.33’34” (in rosso il D-8592, in celeste il D-KGCM).

NN 6, n. 349

Presidenza del Consiglio dei Ministri
DRP 0004286 P-4.20.20
del 11/10/2022
42441089

Il Ministro

per i rapporti con il Parlamento

Roma,

trasmetto la relazione d'inchiesta, di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66, predisposta dall'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo, relativa all'incidente occorso all'aeromobile Cessna A185F marche di identificazione F-BXSG, a Cecina (LI), in data 15 luglio 2017.

Federico D'Incà

Roberto FICO
Presidente della Camera dei deputati
ROMA

Camera dei Deputati ARRIVO 11 ottobre 2022 Prot: 2022/0001435/TN

ANSV AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
Cessna A185F marche di identificazione F-BXSG,
località Cecina (LI),
15 luglio 2017

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, 4 e 5 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.
ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
ARC: Airworthiness Review Certificate, certificato di revisione dell'aeronavigabilità.
ASD: associazione sportiva dilettantistica.
BEA: Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation civile, Autorità investigativa francese per la sicurezza dell'aviazione civile.
COCKPIT: cabina di pilotaggio.
ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.
FAI: Fédération Aéronautique Internationale.
FH: Flight Hours **(**scritto anche **F/H)**, ore di volo.
FT: Foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
IAS: Indicated Air Speed, velocità indicata rispetto all'aria.
KT: Knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
LAPL: Light Aircraft Pilot Licence, licenza di pilota di aeromobili leggeri.
METAR: Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
MPH: Miles per Hour, unità di misura, miglia statutarie (1609 metri) per ora.
MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.
NM: Nautical Miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).
OM: Operations (o Operational) Manual.
PIC: Pilot in Command, pilota con le funzioni di comandante.
PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.
QTB: quaderno tecnico di bordo.
RPM: Round Per Minute, giri al minuto.
RWY: Runway, pista.
S/N: Serial Number.
TML: Time Limitation, limitazione apposta sul certificato medico: è applicata quando il periodo di validità del certificato medico è stato limitato nella durata (valido solo per … mesi).
US GAL (o **USG)**: United States Gallon, gallone statunitense (1 US gal = 3,78 litri).
UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
VDL: limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve indossare lenti correttive per una corretta visione a distanza e portare un paio di occhiali di riserva.
VFR: Visual Flight Rules, regole del volo a vista.

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in **ora UTC**, che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno due ore.

INCIDENTE
aeromobile Cessna A185F marche F-BXSG

Tipo dell'aeromobile e marche	Velivolo Cessna A185F marche F-BXSG.
Data e ora	15 luglio 2017, 08.00' UTC circa.
Luogo dell'evento	Nei pressi dell'aviosuperficie "Porta della Maremma", Cecina (LI) (foto 1, in allegato "A")[1].
Descrizione dell'evento	Il velivolo Cessna A185F marche F-BXSG era decollato, alle 08.00' circa, con cinque persone a bordo, dall'aviosuperficie "Porta della Maremma", nei pressi di Cecina (LI), per effettuare attività di lancio paracadutisti. Poco dopo la rotazione, il motore dell'aeromobile subiva un repentino calo di potenza fino allo spegnimento e successivamente l'aeromobile impattava il terreno nelle vicinanze della stessa aviosuperficie. A seguito dell'impatto al suolo, il pilota del velivolo riportava lesioni gravi, mentre i 2 piloti-tandem e i 2 passeggeri-tandem riportavano traumi e lesioni minori nell'impatto.
Proprietario dell'aeromobile	Abeille Parachutisme (Francia). Sulla base di un contratto di "*Aircraft Lease*", l'aeromobile era stato dato in carico alla ASD Skydive Kalifornia (Italia) «to perform skydivers airdrops following requirements defined by the FAI.». Il contratto non prevedeva la messa a disposizione di piloti e il carburante necessario allo svolgimento dell'attività.
Natura del volo	Lancio paracadutisti.
Persone a bordo	5: pilota, 2 istruttori-tandem e 2 passeggeri-tandem.
Danni all'aeromobile	Aeromobile distrutto.
Altri danni	Non risultano danni a terzi in superficie.
Informazioni relative al personale di volo	*Pilota*: maschio, età 54 anni, nazionalità italiana. In possesso di PPL(A). Abilitazioni in corso: Pilatus PC6, SEP(land), *parachuting rating*. Visita medica di classe seconda/LAPL in corso di validità, con limitazioni VDL e TML. Non è stato possibile risalire in maniera attendibile alle ore di volo totali del pilota e sul tipo di velivolo; dalla documentazione acquisita si dedurrebbe, tuttavia, che avesse effettuato con il F-BXSG circa 40h di volo sino al momento dell'incidente.

[1] Tutte le foto e le figure richiamate sono riportate nell'allegato "A" alla presente relazione.

Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore

Realizzato dalla statunitense Cessna Aircraft Company, l'A185F è un velivolo monomotore, di costruzione metallica, ad ala alta, con carrello fisso.
Le caratteristiche principali della versione in esame sono le seguenti (figura 1): lunghezza 7,85 m, apertura alare 10,92 m, MTOM 1.520 kg.
Il velivolo è equipaggiato con un motore alternativo Continental IO-520-D (300 hp a 2850 rpm per cinque minuti, 285 hp di potenza continuativa a 2700 rpm), abbinato ad un'elica tripala metallica a passo variabile.

Per il trasporto paracadutisti, i sedili in cabina del F-BXSG, ad eccezione di quello del pilota, erano stati rimossi, come da predisposizione identificata con numero "I" evidenziata in figura 2, così da creare un unico pianale su cui sistemare quattro paracadutisti. Tale configurazione prevedeva anche delle maniglie di tenuta fissate sulla struttura, a cui le persone dovevano tenersi per tutta la permanenza a bordo prima del lancio; inoltre, era stato anche rimosso il volantino dei comandi di volo del posto di pilotaggio di destra, con relativo piantone.

Come già anticipato, il F-BXSG era stato oggetto di un contratto di "*Aircraft Lease*" a favore dell'ASD Skydive Kalifornia, per un periodo di trenta giorni (dall'1 al 31 giugno 2017). Il pilota del F-BXSG risultava come rappresentante della citata ASD Skydive Kalifornia. Alla luce della documentazione in possesso dell'ANSV, l'incidente sarebbe occorso dopo la data di scadenza del contratto.

La documentazione del F-BXSG (S/N 18502844) è risultata in corso di validità. In particolare, l'aeromobile aveva un certificato di *release to service* datato 1.6.2017 e alla data dell'incidente è possibile ipotizzare che avesse, sulla base del QTB aggiornato sino al 5.7.2017, circa 7430 FH. Il motore risultava avere accumulato, alla data del 30.5.2017, circa 1320h di funzionamento dall'ultima revisione generale.
Le operazioni manutentive effettuate sono risultate conformi a quanto previsto dalla normativa tecnica applicabile.

Informazioni sul luogo dell'evento

Il relitto dell'aeromobile è stato rinvenuto al margine di un campo agricolo, circa 190 m a Nord-Ovest dell'aviosuperficie "Porta della Maremma" (foto 1 e 2), ad una altitudine di circa 9 piedi, in coordinate 43°17'23.13"N 010°30'55.49"E.
Il terreno del luogo dell'evento è sostanzialmente pianeggiante e caratterizzato da colture.

Informazioni meteorologiche

I METAR relativi agli aeroporti più vicini alla zona di interesse, ossia quelli di Pisa (LIRP, distante circa 44 km in linea d'aria) e di Grosseto (LIRS, distante circa 74 km in linea

d'aria), non riportavano, nell'arco orario compreso tra le 06.55' e le 08.15', fenomeni critici per la navigazione aerea, riportando vento proveniente da direzione variabile con intensità di circa 5 nodi, temperatura esterna di circa 27 °C, umidità relativa circa 53%, visibilità superiore ai 10 km.

Altre informazioni

Esame del luogo dell'incidente e del relitto

Il relitto e i relativi rottami erano concentrati in un'area di ridotte dimensioni. Sono stati notati segni di contatto pesante sul terreno provocati dall'aeromobile a circa 13 m dall'argine di un canale (foto 3), ortogonalmente a questo, rivelanti una direzione di moto dell'aeromobile corrispondente ad una prua magnetica di circa 260°, ed altri segni di urto su dei tubi metallici di irrigazione, verosimilmente in corrispondenza del punto in cui l'aeromobile si è ribaltato facendo perno sulla parte anteriore della fusoliera. Il velivolo, dopo l'impatto, non ha preso fuoco.

La parte anteriore dell'aeromobile (cabina, pannello strumenti e parte centrale della struttura di fusoliera) presentava ingenti danni a causa del pesante contatto con il terreno nella parte anteriore-inferiore e del successivo ribaltamento; la cabina, tuttavia, ha mantenuto un livello di deformazione strutturale contenuto e risultava accessibile per l'ispezione. Il pannello strumenti appariva con lievi deformazioni strutturali, tuttavia sostanzialmente integro.

La chiave di accensione è stata rinvenuta inserita nel relativo selettore (starter/magneti), che risultava in posizione "BOTH". Nell'abitacolo le leve dei comandi *throttle* e *propeller* apparivano integre e nelle seguenti posizioni: *throttle* su "FULL OPEN"; *propeller* su "INCREASE RPM" (foto 4). La leva del comando *mixture* appariva integra, ma piegata verso il lato sinistro, con posizione leggermente arretrata. L'interruttore *master* risultava su "OFF". Dei due interruttori della *auxiliary fuel pump*, marcati, rispettivamente, "*high*" e "*low*", uno era mancante dal pannello e rinvenuto dietro allo stesso in posizione "OFF" ("*high*"), l'altro era invece sul pannello in posizione OFF ("*low*").

Il selettore dei serbatoi del carburante risultava nella posizione "OFF" (come da indicazione sulla superficie sotto il selettore), con la parte indicatore della leva spezzata. La leva del comando *fuel shut-off* risultava non azionata (foto 5).

Le due semiali con i rispettivi montanti apparivano sostanzialmente integre e comprensive delle superfici mobili; sulla estremità della semiala sinistra appariva una deformazione da urto sul bordo d'attacco, con distacco della

carenatura della *tip*. Le superfici mobili dei comandi di volo apparivano integre. I flap apparivano in posizione 20° di estensione.
La parte posteriore del tronco di fusoliera, con gli impennaggi, appariva ruotata di circa 90° rispetto all'asse longitudinale del velivolo e disposta in "linea di volo" (non ribaltata), sostanzialmente intatta nell'interezza della struttura e delle superfici mobili degli impennaggi.
Il motore appariva danneggiato, sebbene non in maniera sostanziale, parzialmente distaccato dal castello motore e con la maggior parte dei comandi e tubazioni ancora in posizione; le tre pale dell'elica metallica presentavano delle svergolature nella direzione della fusoliera, senza indentature o rotture (foto 6).
Nelle immediate vicinanze del relitto si trovavano la gamba del carrello principale di sinistra, sostanzialmente integra, con verosimili evidenze di netto distacco dalla struttura inferiore della fusoliera dell'aeromobile, ed altri detriti di plexiglass della cabina, con frammenti di alluminio relativi alla struttura in dimensioni ridotte.
I serbatoi del carburante si presentavano sostanzialmente integri; è stato possibile rilevare in entrambi i serbatoi la presenza di carburante, che, ad un primo esame visivo, non presentava elementi anomali, quali acqua o detriti in sospensione.

Le linee dei comandi di volo, da quanto si è potuto verificare sul luogo ed osservare all'interno della fusoliera, apparivano integre e funzionanti.

Combustibile, carico e centraggio
I danneggiamenti riportati in generale dall'impianto carburante dell'aeromobile a seguito del violento impatto con il suolo non hanno consentito di verificare esattamente quanto carburante fosse presente a bordo del velivolo; come già riportato, è stata rilevata un certa quantità di carburante nei serbatoi e, nell'area sulla quale insisteva il relitto, era presente odore di carburante, lasciando così ritenere che una quantità considerevole sia stata sversata sul terreno dopo l'impatto al suolo.

Per quanto riguarda la capacità totale di entrambi i serbatoi carburante dell'aeromobile, sulle *placard* applicate nella superficie sottostante il selettore dei serbatoi del carburante veniva riportata una quantità totale di 74 USG. Tuttavia, l'ANSV, al fine di avere informazioni dettagliate in materia, ha interpellato il costruttore dell'aeromobile, che, dopo avere acquisito i dati del F-BXSG, ha comunicato quanto segue: «[*omissis*] it does appear that the subject aircraft 18502844 could have had the 74 USG usable tanks installed here at the

factory, however, I have review the aircraft build records and it appear that the aircraft departed the factory with the standard fuel tanks. Therefore the only way for the aircraft to have gotten the extended range fuel tanks installed is either they removed and replaced the standard fuel tank wings with ones for the extended range or someone did extensive repairs to the existing wings to convert them to extended range.».
L'ANSV, tramite la corrispondente autorità investigativa francese (BEA), ha anche interpellato la ditta di manutenzione che aveva rilasciato l'ARC al F-BXSG, per avere chiarimenti in ordine alla effettiva capacità totale dei serbatoi alari del velivolo: tale informazione non è pervenuta.
In ordine alla certificazione di aeronavigabilità dell'aeromobile, sempre tramite il BEA, che ha acquisito informazioni presso la competente autorità francese, si è avuta la conferma che lo stesso fosse aeronavigabile; tuttavia, non è stato possibile reperire copia dei documenti relativi all'eventuale modifica del selettore dei serbatoi carburante e dei serbatoi stessi in versione "*long range*", aventi quindi plausibilmente 74 USG di *usable fuel*.

Non è stato neppure possibile reperire ulteriori informazioni circa le quantità rifornite di carburante AVGAS 100LL, in quanto il pilota era solito rifornire l'aeromobile mediante taniche e su altre aviosuperfici.

Le informazioni acquisite durante l'inchiesta farebbero comunque ritenere che le condizioni di carico e di centraggio del velivolo fossero entro i limiti previsti.

Analisi del motore

Durante l'inchiesta di sicurezza si è proceduto – in coordinamento con l'autorità giudiziaria (così come contemplato dall'art. 12 del regolamento UE n. 996/2010) – all'analisi tecnica del propulsore del velivolo (un Continental IO-520D con S/N 832632R), per acquisire ulteriori evidenze sul suo stato di efficienza, da confrontare con quelle già raccolte nel corso del sopralluogo operativo.
Esternamente il motore si presentava in buone condizioni, ad eccezione della coppa dell'olio, che presentava l'attacco di scarico rapido parzialmente strappato. L'olio motore, circa 8 l, è stato drenato e filtrato, senza rilevare la presenza di particelle metalliche.
Di seguito si riportano alcune evidenze acquisite durante l'esame in questione.

- È stata effettuata la rimozione del cablaggio dei magneti (constatando la rottura dei cavi 2B, 4B, e 6B, dovuta all'impatto con il terreno), dello starter e dell'alternatore, che presentava la flangia di attacco

con un'asola rotta dall'impatto col terreno. È stata eseguita la verifica della fase magneti, rilevando un valore di 22°, in linea con il valore previsto dal costruttore. Durante tale prova è stata constatata la regolare rotazione dell'albero motore.

- È stata eseguita la rimozione dei coperchi delle punterie, constatando, alla rotazione dell'albero motore, il corretto movimento di aste e bilancieri. È stata rimossa la pompa dell'olio, senza rilevare anomalie, oltre al normale stato di usura.
- È stata eseguita la rimozione dei cilindri e dei relativi pistoni, senza rilevare anomalie oltre al normale stato di usura. Sono state rimosse le punterie idrauliche, che presentavano un normale stato di usura, ma con alcune tracce di *pitting* sulla superfice di contatto con l'albero a camme, che comunque non possono aver compromesso le prestazioni del motore.
- È stato effettuato il disassemblaggio dei semicarter del motore e delle bronzine, che non hanno evidenziato anomalie oltre alla normale usura dovuta alle ore di funzionamento. L'ingranaggio dell'albero motore e gli ingranaggi di distribuzione sono risultati integri e correttamente installati; le bielle, con relative bronzine, non hanno evidenziato anomalie oltre alla normale usura dovuta alle ore di funzionamento.

Sono state effettuate prove funzionali sui componenti del motore relativi all'impianto carburante, tra i quali la pompa elettrica e quella meccanica del carburante, il *divider* e il *gascolator*: tali prove non hanno evidenziato l'esistenza di criticità.
Le rotture riscontrate su alcuni componenti sono risultate compatibili con i danneggiamenti prodotti dall'impatto al suolo del velivolo.

L'esame del complessivo motore e dei suoi componenti non ha fatto emergere l'esistenza di avarie, anomalie o comunque condizioni che possano aver causato un arresto improvviso o un calo delle prestazioni del motore.

Analisi dei video della GoPro

Durante l'inchiesta di sicurezza sono stati acquisiti due video effettuati con una telecamera di tipo GoPro, in dotazione ad uno dei paracadutisti tandem che erano a bordo del F-BXSG durante l'evento. Dal primo video, della durata di 31 secondi, si vede il velivolo già con il pilota a bordo e il motore in moto, prima dell'imbarco dei paracadutisti: dall'esame di tale video non si rileva alcuna anomalia.
Il secondo video mostra tutta la fase di decollo fino

all'impatto con il suolo e le prime operazioni di soccorso che ne sono conseguite; dall'analisi di tale video risulta quanto segue.

Il video inizia con l'aeromobile già in corsa di decollo (T: 00'+00"); dall'analisi dei dati a disposizione, è ragionevole ritenere che lo stesso velivolo abbia iniziato la corsa di decollo circa 55 m prima del RWY *indicator marking*, sulla RWY 33, e quindi ad un tempo stimato di circa 5" prima dell'inizio del video.

In figura 3 è riportata l'analisi schematizzata del video registrato dalla predetta GoPro.

Si osserva a T: 00'+21" (foto 7) l'ultima parte della salita iniziale, effettuata con parametri di volo e del motore regolari, una IAS di circa 80 MPH e un leggero *unbalance* sugli indicatori di quantità dei serbatoi del carburante (sinistro a circa ¾, e destro a circa ½).

Da T: 00'+24" si avverte chiaramente, tramite l'audio, il calo, lineare e veloce, degli RPM, cui seguono circa 4" di *startle effect*[2] del pilota.

Al T: 00'+26" (foto 8) si osservano, tra gli altri, i seguenti parametri: IAS intorno alle 75 MPH, in diminuzione; VVI (velocità verticale) circa 300 piedi/min, in diminuzione; RPM circa 1800, in diminuzione; *fuel press* circa 3,5 PSI, in diminuzione.

Al T: 00'+27" (foto 9) si osserva quanto segue: IAS intorno alle 70 MPH, in diminuzione; RPM circa 1500, in diminuzione; VVI circa 150 piedi/min, in diminuzione; aeromobile che inizia ad assumere un *bank* di circa 15° a destra.

Al T: 00'+28" si osservano la IAS sulle 60 MPH e l'aeromobile che assume circa 25° di *bank* a sinistra.

Al T: 00'+29" (foto 10) si osserva il pilota abbassare la testa all'interno del *cockpit*, presumibilmente nel tentativo di capire la causa della repentina riduzione di potenza del motore.

Al T: 00'+30" si avverte, tramite l'audio, l'attivazione della sirena dello *stall warning* e si osservano l'aeromobile mantenere circa 35° di *bank* a sinistra e il pilota con la testa ancora abbassata all'interno del *cockpit*.

Al T: 00'+35" avviene l'impatto con il terreno, che dura approssimativamente sino al T: 00'+40", quando l'aeromobile si arresta capovolto.

[2] *Startle effect*: «In aviation, startle effect can be defined as an uncontrollable, automatic reflex that is elicited by exposure to a sudden, intense event that violates a pilot's expectations.» (https://skybrary.aero/articles/startle-effect).

L'aviosuperficie

L'aviosuperficie "Porta della Maremma" si trova nel Comune di Cecina (LI), circa 1 NM a Sud della città stessa. Situata a 7 piedi di altitudine, ha una RWY erbosa, con le seguenti caratteristiche: denominazione 33/15, lunghezza 1000 m, larghezza 40 m.

Sul sedime dell'aviosuperficie sono presenti alcune strutture in metallo e legno, non permanenti, adibite a ricovero di aeromobili, uffici e supporto alle attività svolte sulla stessa.

Sull'aviosuperficie non sono disponibili apparati di radiocomunicazione provvisti di sistemi di registrazione delle comunicazioni radio, né sono presenti dispositivi di rilevamento e registrazione dei dati meteorologici.

Testimonianze

È stata acquisita una testimonianza, che ha fornito elementi utili all'inchiesta.

Il testimone, presente a bordo durante il volo dell'evento, è un istruttore di paracadutismo, nonché un pilota tandem in possesso di specifica abilitazione rilasciata dall'ENAC. Egli ha riferito che dal F-BXSG aveva effettuato una ventina di lanci nei circa due mesi precedenti.

Il testimone ha riportato di essersi presentato presso l'aviosuperficie la mattina dell'evento; ha riferito che il volo in questione, consistente in un doppio lancio in tandem con due passeggeri, era il primo della giornata. Mentre lo stesso testimone effettuava i *briefing* di rito con l'altro paracadutista tandem e i due passeggeri, il pilota del F-BXSG effettuava i controlli al velivolo e successivamente avviava il motore sul raccordo che porta alla pista di decollo.

La prima coppia di tandem entrava nel velivolo e si posizionava seduta sul pianale: il paracadutista tandem con la schiena rivolta verso la coda e il suo passeggero di fronte a lui, con la schiena appoggiata al sedile del pilota. Quindi entravano nel velivolo il testimone, che si posizionava a fianco del pilota, con la schiena rivolta al pannello strumenti, e il relativo passeggero, con la schiena davanti a lui, tra le sue gambe[3].

Il testimone ha riferito che il pilota, una volta allineato il F-BXSG sulla pista, con la mano destra afferrava la corda della maniglia della porta (che era rimasta aperta dal loro ingresso a bordo) e la tirava, chiudendo così la porta stessa.

Subito dopo, il pilota iniziava la corsa di decollo; il rumore del motore del velivolo non faceva supporre la presenza di anomalie.

[3] Da un documento pervenuto all'ANSV, estratto dall'OM del proprietario dell'aeromobile (Abeille Parachutisme), emergerebbe che i paracadutisti non fossero seduti a bordo come riportato "preferenzialmente" dal *Manuale* stesso; ovvero, le posizioni a bordo per tre di loro sarebbero state al contrario rispetto a quanto indicato in termini di seduta nel senso di moto.

Trascorsi circa cinque secondi, il motore del velivolo si ammutoliva improvvisamente; in quel momento si udiva anche il suono dell'avvisatore di stallo del velivolo.
Il testimone ha riportato di essersi reso conto che il pilota stava effettuando una virata verso sinistra, in discesa; poco dopo avveniva l'impatto violento con il suolo.
Rispondendo ad una domanda dell'ANSV, il testimone ha risposto di non aver notato se il pilota avesse effettuato carburante o rabbocchi prima del volo; tuttavia, ricordava che lo stesso pilota gli aveva riferito di avere carburante sufficiente per effettuare cinque decolli.

Manualistica

In corso di inchiesta è stata esaminata la sezione del *Manuale di volo* dell'aeromobile[4] relativa all'impianto carburante.
Il velivolo era equipaggiato con una valvola selettrice dei serbatoi alari. In particolare, il carburante arriva dai serbatoi alla relativa valvola selettrice, passa quindi per un *fuel accumulator tank*, ovvero per una sorta di ulteriore serbatoio di "accumulo", prosegue poi per la *shut-off valve* (dove agisce la leva di chiusura dell'alimentazione carburante), per arrivare, infine, al motore, attraverso le linee restanti (figura 4a).
Il *fuel accumulator tank* (figura 4b) è un piccolo contenitore metallico, che espleta la funzione di collettore dei flussi di carburante, che, dai serbatoi, confluiscono verso il motore. Una tale disposizione dei componenti dell'impianto carburante consente al motore di essere comunque alimentato dalla quantità di carburante contenuto nel *fuel accumulator tank* fino al suo esaurimento, anche con la valvola selettrice carburante posizionata su "OFF".
L'interruzione completa e istantanea del flusso carburante dai serbatoi al motore può avvenire esclusivamente con l'azionamento della valvola *fuel shut-off*, posizionata a valle del *fuel accumulator tank*.
Da informazioni acquisite presso la ditta costruttrice dell'aeromobile, la capacità del *fuel accumulator tank* risulta essere di circa 1 USG (3,78 l).

È stata inoltre esaminata la sezione del *Manuale di volo* dell'aeromobile relativa alle procedure di emergenza, in particolare quella relativa alla avaria del motore dopo il decollo (*Engine Failure after Take-Off*).
Tale procedura prevede quanto segue.

- (1) Airspeed – 85 MPH.
- (2) Mixture – IDLE CUT-OFF.
- (3) Fuel Shutoff Valve – OFF.

[4] CESSNA, *Owner's Manual Model A185F*.

- (4) Ignition Switch – OFF.
- (5) Master Switch – OFF.
- (6) Wing Flaps – AS REQUIRED (40° recommended).

È stata infine esaminata la sezione del *Manuale di volo* dell'aeromobile relativa alle *performance*, dalla quale si evince che, con una configurazione di flap a 20°, la velocità di stallo con 30 gradi di *bank* risulta essere di 62 MPH.

Analisi del selettore dei serbatoi del carburante

Durante l'inchiesta di sicurezza si è proceduto – in coordinamento con l'autorità giudiziaria (così come contemplato dall'art. 12 del regolamento UE n. 996/2010) – all'analisi tecnica del selettore dei serbatoi del carburante, per acquisire ulteriori evidenze sul suo stato di efficienza, da confrontare con quelle già raccolte nel corso del sopralluogo operativo.

Tale componente è stato analizzato nei laboratori dell'ANSV e l'esito degli accertamenti ha mostrato l'efficienza del sistema, confermando che, nella posizione nella quale si trovava l'indicatore del selettore, non c'era flusso di carburante all'interno della valvola; quindi, la posizione corrispondeva, di fatto, ad un "OFF".

L'osservazione del selettore dei serbatoi del carburante nel luogo dell'evento, integrata con le informazioni ricevute dal costruttore dell'aeromobile, ha consentito di rilevare che lo stesso selettore si trovava posizionato su una superficie non conforme a quanto previsto dal costruttore stesso. In particolare, già durante il sopralluogo effettuato dall'ANSV era emersa una ridondanza "inusuale" in ordine alla possibilità di interruzione del flusso carburante al motore, ovvero, sia mediante la leva *fuel shut-off*, sia mediante il posizionamento del selettore dei serbatoi del carburante su "OFF".

Al riguardo, dall'analisi della documentazione ricevuta dal costruttore dell'aeromobile, è emerso che sul F-BXSG era assente un componente (denominato *protective cover-fuel valve handle*, foto 11), che doveva trovarsi sulla superficie in esame. Il componente in questione, oltre ad indicare il corretto funzionamento del selettore dei serbatoi del carburante, ne limita anche, per come è strutturato, l'ampiezza di movimento: in tal modo, il selettore carburante può essere posizionato solamente su "LEFT", "BOTH" e "RIGHT".

Quindi, ancorché il selettore in questione possa, in realtà,

ruotare di 360°, se sul F-BXSG fosse stato installato il predetto componente mancante, così come previsto dalla configurazione dell'aeromobile definita dal costruttore, lo stesso selettore dei serbatoi del carburante non avrebbe potuto essere ruotato sulla posizione "OFF".

Analisi

Fattore ambientale

Le condizioni meteorologiche generali, il giorno dell'incidente, nell'area interessata dal volo del F-BXSG, erano compatibili con la condotta del volo programmato secondo le regole VFR e non presentavano elementi di criticità.

Fattore tecnico

La documentazione dell'aeromobile è risultata in corso di validità. Le manutenzioni risulterebbero essere state effettuate regolarmente, in linea con quanto previsto dalla normativa tecnica di riferimento.

Durante l'inchiesta di sicurezza si è proceduto all'analisi tecnica del selettore dei serbatoi del carburante, per acquisire ulteriori evidenze sul suo stato di efficienza, da confrontare con quelle già raccolte nel corso del sopralluogo operativo. Tale componente è stato analizzato nei laboratori dell'ANSV e l'esito degli accertamenti ha mostrato l'efficienza del sistema, confermando che, nella posizione nella quale si trovava l'indicatore del selettore, non c'era flusso di carburante all'interno della valvola; quindi, la posizione corrispondeva, di fatto, ad un "OFF".
Dalle evidenze acquisite nel corso dell'inchiesta è peraltro emerso che sul F-BXSG non era presente, così come previsto dalla configurazione dell'aeromobile definita dal costruttore, il componente denominato *protective cover-fuel valve handle.*
Appare ragionevole ritenere che se il componente in questione fosse stato presente, lo stesso avrebbe costituito una *safety barrier*, in grado di impedire una impropria gestione del selettore del carburante da parte del pilota, in quanto il selettore in questione non avrebbe potuto essere posizionato su "OFF".
L'inchiesta non è stata in grado di determinare, per le ragioni espresse in precedenza, quale fosse la effettiva capacità di carburante dei serbatoi del F-BXSG, alla luce delle discordanze esistenti tra le *placard* presenti a bordo del velivolo e le informazioni fornite all'ANSV.
Le verifiche effettuate dopo l'incidente hanno comunque dimostrato che l'aeromobile disponeva di una quantità di carburante a bordo sufficiente per il regolare funzionamento del motore nella fase specifica dell'evento e presumibilmente sufficiente per l'effettuazione dell'intero volo programmato.

Sulla base delle informazioni acquisite è ragionevole ritenere che le condizioni di carico e di centraggio del velivolo, al momento dell'incidente, fossero entro i limiti previsti.

Dall'esame del relitto sono emerse le seguenti evidenze:

- assenza di tracce di incendio, che porta quindi ad escludere l'innescarsi di un incendio in volo;
- assenza di anomalie di funzionamento a carico del sistema dei comandi di volo.

Gli accertamenti condotti sul propulsore e sui suoi componenti non hanno evidenziato rotture preesistenti rispetto a quelle causate dall'impatto, né fatto emergere criticità intrinseche, che possano aver portato ad un arresto improvviso o ad un calo delle prestazioni del motore.

Fattore umano

Il pilota era in possesso delle previste qualifiche aeronautiche e dell'esperienza necessarie per operare il volo programmato.

La pianificazione del volo elaborata dal pilota è risultata coerente in relazione alla quantità di carburante presumibilmente a bordo del velivolo prima del decollo e alle condizioni meteorologiche esistenti al momento del volo.

Dall'esame del sistema carburante dell'aeromobile Cessna A185F si rileva l'esistenza di un *fuel accumulator tank*, posto a valle della valvola selettrice dei serbatoi del carburante, che ha una capacità di circa 1 USG (3,78 litri) di carburante. Tale quantità, esaminando le tabelle di *performance* del velivolo, parrebbe consentire al motore di essere alimentato e di funzionare regolarmente per un tempo stimato massimo di circa 7 minuti (a regimi minimi) e di circa 2 minuti (a regimi massimi), anche con la menzionata valvola in posizione "OFF". Il calcolo delle tempistiche intercorse tra l'avviamento del motore, il funzionamento a regimi minimi per il riscaldamento del motore stesso/imbarco dei paracadutisti e il successivo spegnimento in volo durante il decollo coinciderebbe con un valore stimato di circa 7 minuti, avvalorando così la tesi che il selettore del carburante fosse su "OFF" (come peraltro rilevato nel corso del sopralluogo operativo) e che il motore si sia spento una volta esaurito il carburante nel *fuel accumulator tank*.

Dall'analisi del video registrato dalla GoPro e dalle evidenze acquisite in sede di sopralluogo sono emerse le seguenti evidenze.

La posizione del citato testimone (paracadutista tandem) durante il volo appare molto a ridosso sia del pannello strumenti, sia alla parte destra del pilota; tale posizione potrebbe non aver agevolato la gestione di alcuni comandi da

parte del pilota, tra cui la leva del selettore dei serbatoi del carburante.
Dopo la perdita repentina di potenza del motore, il pilota china il capo all'interno dell'abitacolo, ragionevolmente nell'intento di verificare alcuni strumenti e quale fosse la posizione di certi comandi, tra cui, probabilmente, anche il selettore del carburante, distogliendo, così, l'attenzione dalla prioritaria condotta del velivolo.
Non ci sono evidenze che il pilota abbia posto in essere le procedure contemplate dal *Manuale di volo* nel caso di *Engine Failure after Take-Off*.
In particolare, la IAS prevista in caso di avaria al motore dopo il decollo è di 85 MPH; tale parametro, essenziale per mantenere il controllo del velivolo, avrebbe dovuto essere immediatamente acquisito, appruando, se necessario, il velivolo al momento dell'avaria. Il pilota, probabilmente anche a causa dello *startle effect*, non è riuscito a mantenere il parametro richiesto di velocità; tale velocità (in diminuzione), associata ad un elevato angolo di *bank* di circa 35° a sinistra ha determinato una condizione di stallo aerodinamico, con conseguente perdita di controllo del velivolo da parte del pilota ed impossibilità di recuperarlo vista la ridottissima distanza dal suolo.
La stessa posizione dei comandi rilevata in sede di sopralluogo operativo confermerebbe che il pilota non abbia applicato quanto previsto dalla citata procedura, e quindi che non abbia configurato il velivolo per un atterraggio forzato. Infatti, i comandi *mixture* e *fuel shut-off valve* sono stati rispettivamente trovati nelle posizioni "FULL RICH" e "ON", mentre il *Manuale di volo* prevede che gli stessi siano rispettivamente posizionati su "IDLE CUT-OFF" e su "OFF".
Anche la posizione dei flap (20° di estensione) rilevata in sede di sopralluogo operativo non era in linea con quanto sarebbe raccomandato (40° di estensione) dal citato *Manuale* nel caso di un atterraggio forzato senza motore.
In sostanza, le evidenze acquisite nel corso dell'inchiesta parrebbero non in linea con le azioni che si sarebbero dovute intraprendere a bordo del velivolo nel caso di avaria al motore e di successiva predisposizione ad un atterraggio forzato.

Cause

L'incidente è stato causato dalla perdita di controllo in volo dell'aeromobile da parte del pilota, determinato da uno stallo aerodinamico, innescatosi in una fase di volo "critica" dal punto di vista delle *performance* dell'aeromobile (ovvero, bassa velocità, fase di salita iniziale, vicinanza al suolo). La ridotta distanza dal suolo ha reso impossibile ogni tentativo di recupero dell'assetto controllato del velivolo.
Alla determinazione dello stallo aerodinamico hanno contribuito:

- il fatto che il pilota, dopo la repentina perdita di

potenza del motore, abbia distolto l'attenzione dalla prioritaria condotta del velivolo;

- la bassa velocità tenuta dal pilota, non in linea con quanto previsto dal *Manuale di volo* nel caso di piantata del motore dopo il decollo;
- l'eccessivo angolo *di bank* assunto dal velivolo.

Ad innescare l'incidente è stata, però, una repentina riduzione di potenza del motore subito dopo il decollo, derivata dalla mancata alimentazione del carburante. Alla determinazione di tale circostanza hanno contribuito:

- un inadeguato controllo/gestione del selettore dei serbatoi del carburante da parte del pilota;
- la configurazione dell'aeromobile non in linea con quanto previsto dal costruttore dello stesso, a causa dell'assenza del componente denominato *protective cover-fuel valve handle*; appare infatti ragionevole ritenere che se il componente in questione fosse stato presente, lo stesso avrebbe costituito una *safety barrier*, in grado di impedire una impropria gestione del selettore del carburante da parte del pilota, in quanto il selettore in questione non avrebbe potuto essere posizionato su "OFF".

Raccomandazioni di sicurezza

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

Elenco allegati

Allegato "A": documentazione fotografica.

Nei documenti riprodotti in allegato è salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento, in ossequio alle disposizioni dell'ordinamento vigente in materia di inchieste di sicurezza.

Foto 1: luogo dell’incidente (su supporto Google Earth).

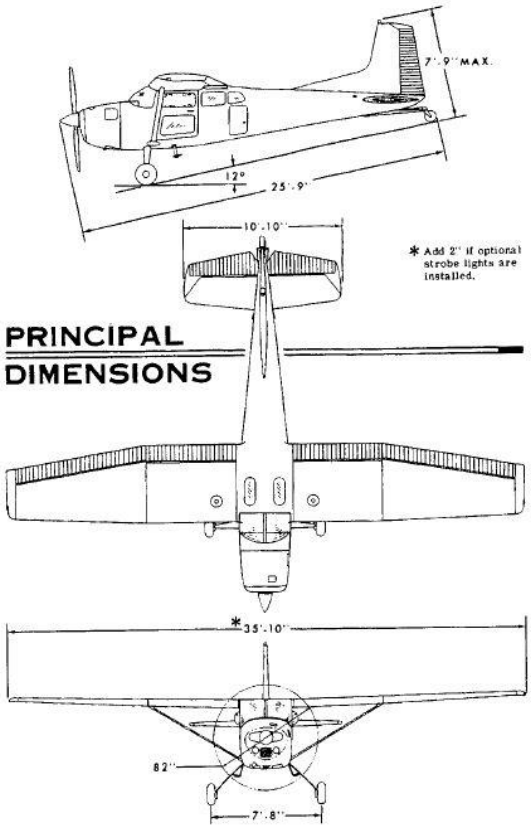


Figura 1: caratteristiche del Cessna A185F, misure in piedi (dal *Manuale di volo* del velivolo).

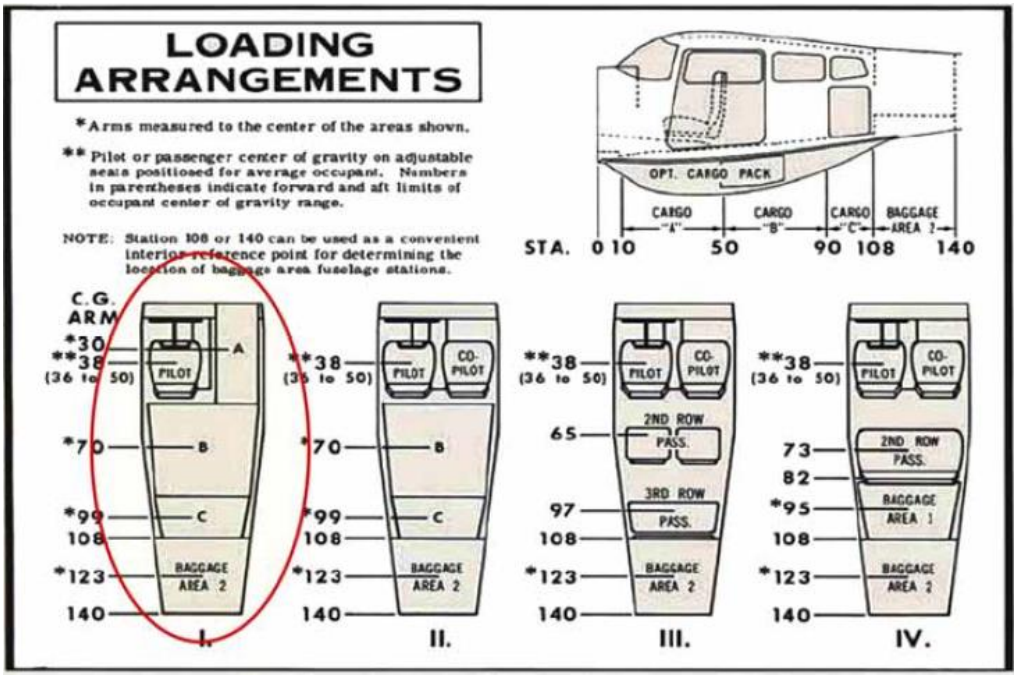


Figura 2: *loading arrangements* del velivolo (dal *Manuale di volo* del velivolo).

Foto 2: il velivolo F-BXSG nel luogo dell’incidente.

Foto 3: segni di impatto sul terreno.

Foto 4: pannello strumenti del F-BXSG.

Foto 5: dettaglio del selettore dei serbatoi del carburante.

Foto 6: motore dell’aeromobile F-BXSG.

F-BXSG – video analysis (file: GOPR1023)	
time	observations
00:00	video starts (take off run)
00:12	lift off
00:21	IAS: 80 MPH VVI: 500'/min RPM: 2600 MAP: 28" Fpress: 16 PSI EGT: 5 units L-FUEL: 3/4 , R-FUEL:1/2 OIL t°, CYL t°, OIL PRESS: green arc
00:26	IAS: 75 MPH decr VVI: 300'/min decr RPM: 1800 decr Fuel press: 3.5 PSI decr EGT: 0 units
00:27	IAS: 70 MPH decr VVI: 150'/min decr RPM: 1500 decr Fuel press: 0 EGT: 0 AOB: 15° RIGHT
00:28	IAS: 60 MPH AOB: 25° LEFT
00:29	PIC HEAD DOWN + (right lower side)
00:30	STALL WRNG AOB: 35° LEFT
00:35	GROUND IMPACT
00:40	AIRCRAFT REST

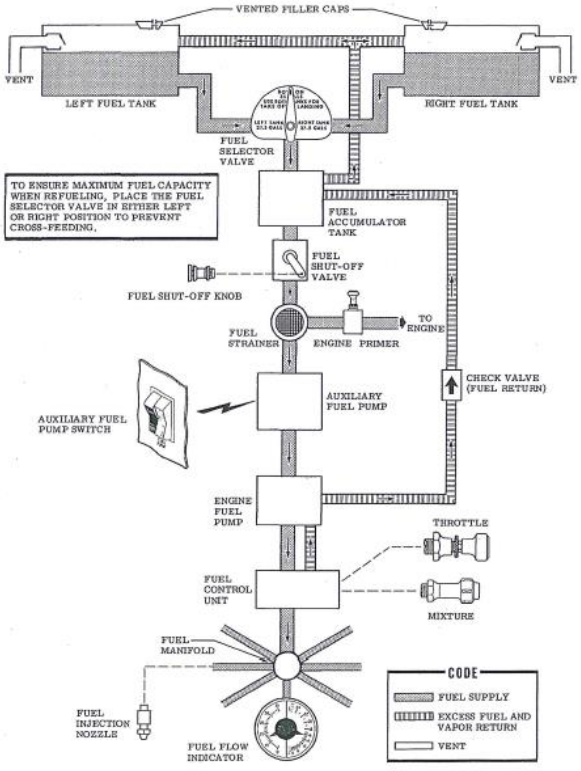
Figura 3: analisi del video registrato dalla GoPro.

Foto 7: *frame* del video analizzato a T: 00’+21”.

Foto 8: *frame* del video analizzato a T: 00’+26”.

Foto 9: *frame* del video analizzato a T: 00’+27”.

Foto 10: *frame* del video analizzato a T: 00’+29”. Notare il pilota che china la testa verso il basso subito dopo la repentina riduzione di potenza del motore.



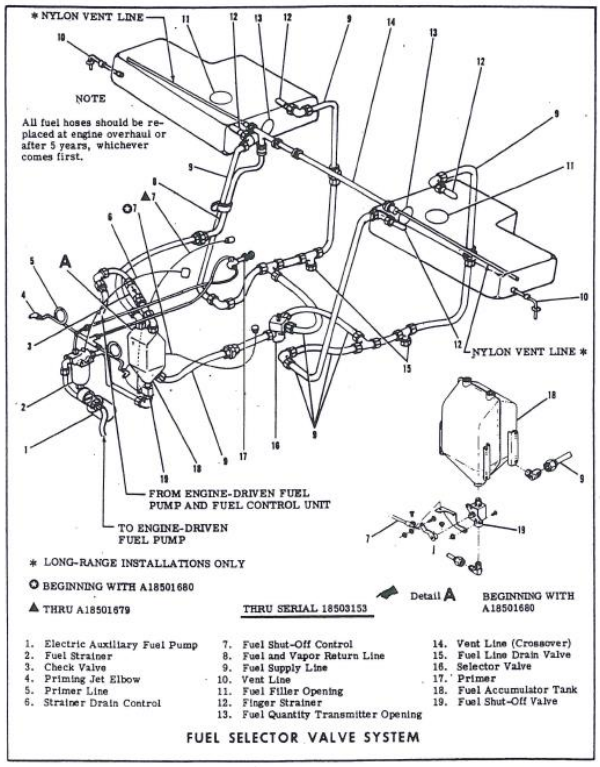


Figure 4a e 4b: sistema carburante e *fuel accumulator* (dal *Manuale di volo* del velivolo).

Foto 11: *protective cover-fuel valve handle* (componente previsto per la configurazione dell’aeromobile, ma non installato).

NN 6, n. 350

Presidenza del Consiglio dei Ministri
DRP 0004294 P-4.20.20
del 12/10/2022
42460521

Il Ministro
per i rapporti con il Parlamento

Roma,

Con Piacere

trasmetto, ai sensi dell'articolo 12 del decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66, la relazione d'inchiesta relativa all'incidente occorso all'aeromobile Diamond DA20-C1 marche di identificazione I-DADL, in prossimità dell'aeroporto di Roma Urbe (LIRU) il 25 maggio 2020.

Cordiali

Federico D'Incà

Roberto FICO
Presidente della Camera dei deputati
ROMA

Camera dei Deputati ARRIVO 12 ottobre 2022 Prot: 2022/0001441/TN

ANSV AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
Diamond DA20-C1 marche di identificazione I-DADL,
in prossimità dell'aeroporto di Roma Urbe (LIRU),
25 maggio 2020

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, 4 e 5 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.
ADSB: Automatic Dependent Surveillance Broadcast.
AIP: Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.
ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
ARC: Airworthiness Review Certificate, certificato di revisione dell'aeronavigabilità.
ATL: Aircraft Technical Logbook.
ATO: Approved Training Organization.
ATPL: Airline Transport Pilot Licence, licenza di pilota di linea.
ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.
ATZ: Aerodrome Traffic Zone, Zona di traffico aeroportuale.
BANK: angolo definito come inclinazione in gradi dell'aeromobile intorno al suo asse longitudinale rispetto all'orizzonte.
COCKPIT: cabina di pilotaggio.
CPL: Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.
ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.
ENAV SPA: Società nazionale per l'assistenza al volo.
FI: Flight Instructor, istruttore di volo.
FO: First Officer, primo ufficiale (copilota).
FT: Foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
GND: Ground.
GS: Ground Speed, velocità al suolo.
IAA: Irish Aviation Authority, Autorità irlandese dell'aviazione civile.
IAS: Indicated Air Speed, velocità indicata rispetto all'aria.
IR: Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.
KIAS: IAS espressa in nodi (kt).
KT: Knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
LDG: Landing.
ME: Multi Engine, plurimotore.
METAR: Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
MPA: Multi-Pilot Airplane.
MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.
NM: Nautical Miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).
OM: Operations (o Operational) Manual.
RWY: Runway, pista.
SEP: Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore con motore alternativo.
S/N: Serial Number.
TBT (scritto anche **T-B-T**): comunicazioni radio terra-bordo-terra.
T/O: Take Off.
TWR: Aerodrome Control Tower, Torre di controllo dell'aeroporto.
UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
VDS: volo da diporto o sportivo (ad es. deltaplani, ultraleggeri, parapendio, ecc.), consiste nell'attività di volo effettuata con apparecchi VDS per scopi ricreativi, diportistici o sportivi, senza fini di lucro.
VFR: Visual Flight Rules, regole del volo a vista.
VHF: Very High Frequency (from 30 to 300 MHz), altissima frequenza (da 30 a 300 MHz).

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in **ora UTC**, che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno due ore.

INCIDENTE
aeromobile Diamond DA20-C1 marche I-DADL

Tipo dell'aeromobile e marche	Velivolo Diamond DA20-C1 marche I-DADL.
Data e ora	25 maggio 2020, ore 13.06' circa.
Luogo dell'evento	In prossimità dell'aeroporto di Roma Urbe, nel Comune di Roma.
Descrizione dell'evento	Il velivolo DA20-C1 marche I-DADL decollava alle 12.55' dall'aeroporto di Roma Urbe (LIRU), con a bordo un pilota istruttore e un allievo pilota, per l'effettuazione di un volo di addestramento secondo le regole del volo VFR; tale volo prevedeva l'effettuazione di una serie di circuiti aeroportuali e di *touch and go* sullo stesso aeroporto. Dopo il completamento del secondo circuito di traffico e l'effettuazione del *touch and go*, l'aeromobile veniva osservato prendere quota e poco dopo precipitare nel fiume Tevere, dove si inabissava. Il pilota istruttore riusciva ad abbandonare il velivolo ed a raggiungere la riva del fiume riportando lesioni gravi[1], mentre l'allievo pilota perdeva la vita.
Proprietario dell'aeromobile	Urbe Aero srl.
Esercente dell'aeromobile	Diamond Aero srl.
Natura del volo	Scuola.
Persone a bordo	2: pilota istruttore e allievo pilota.
Danni all'aeromobile	Aeromobile distrutto.
Altri danni	Non risultano danni a terzi in superficie.
Informazioni relative al personale di volo	*Pilota istruttore*: maschio, età 30 anni, nazionalità italiana. In possesso di CPL(A) emesso dalla IAA. Abilitazioni in corso: ME IR (MPA), SEP (land), FI. Egli risultava impiegato dal 18 giugno 2018 presso una compagnia aerea in qualità di FO su aeromobile B737-800. Al proprio attivo aveva complessivamente circa 2400h di volo; sul velivolo DA20-C1 aveva circa 200h di volo totali, di cui circa 115h di volo da FI. Era in possesso di certificato medico di classe prima in corso di validità. Dalle informazioni acquisite risulterebbe che il pilota istruttore, il giorno dell'evento, avesse intrapreso, intorno alle 05.30' ora

[1] Tali sono da considerarsi alla luce della definizione contenuta nel regolamento UE n. 996/2010.

locale, con mezzi di superficie, un viaggio di trasferimento dalla sua abitazione, distante diverse centinaia di chilometri da Roma, alla volta della scuola di volo Urbe Aero; tale viaggio avrebbe avuto una durata intorno alle 6 ore circa. Prima del volo conclusosi con l'incidente, egli aveva già volato una missione addestrativa a doppio comando con un allievo, della durata di circa un'ora.

Allievo pilota: maschio, età 22 anni, nazionalità italiana. In possesso di foglio di autorizzazione al volo da solo pilota. L'allievo pilota era in addestramento durante il corso integrato per il conseguimento della licenza ATPL(A). Al proprio attivo aveva complessivamente circa 42h di volo a doppio comando e circa 19h di volo in qualità di solista, tutte svolte sul velivolo DA20-C1. Era in possesso di certificato medico di classe prima in corso di validità. L'allievo pilota aveva effettuato l'ultimo volo il giorno 23 maggio 2020, quarto di una serie di voli da solista.
L'allievo pilota era anche in possesso di attestato idoneità condotta apparecchi VDS, in corso di validità, ed aveva su questa tipologia di aeromobili, come da informazioni rilasciate all'ANSV, circa 16h di volo.
Dall'autopsia è emerso che la causa del decesso dell'allievo pilota è da ricondursi all'accadimento dell'evento.

Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore

Il Diamond DA20-C1 è un velivolo monomotore, biposto, ad ala bassa e carrello triciclo fisso, prodotto dalla Diamond Aircraft Industries (Canada). Le sue dimensioni sono le seguenti: lunghezza 7,24 m, apertura alare 10,89 m (figura 1 in allegato "A"[2]). Il velivolo ha una MTOM di 800 kg ed è equipaggiato con un motore alternativo Continental IO-240-B32B da 125 hp a 2800 rpm; nello specifico, il propulsore dell'I-DADL aveva circa 1079h di funzionamento totali alla data dell'incidente.
La *maximum demonstrated crosswind* del DA20-C1 è di 20 nodi.
La documentazione dell'I-DADL è risultata in corso di validità; in particolare, l'ARC era stato rilasciato il 22 ottobre 2019, con scadenza 22 ottobre 2020.
Il velivolo incidentato (S/N C0622) aveva totalizzato, alla data dell'incidente, circa 1079 ore di volo.
Le operazioni manutentive effettuate sono risultate conformi a quanto previsto dalla normativa tecnica applicabile; l'ultima manutenzione "50h" era stata effettuata il 5 marzo 2020, mentre l'ultimo intervento tecnico, consistente nella sostituzione del *relay* di avviamento, era stato effettuato il 14 maggio 2020.

[2] Tutte le foto e le figure richiamate sono riportate nell'allegato "A" alla presente relazione.

Con riferimento alla dinamica dell'evento, sono state esaminate, ricavando i dati dal *Flight Manual*, le prestazioni del velivolo, in particolare relativamente alla *climb performance*/*take off* e alla *climb performance/balked landing.*
Per quanto concerne la *climb performance*/*take off*, tenuto conto della miglior velocità di salita in configurazione di flap su "T/O" (68 KIAS), dell'altitudine equivalente (nel caso di specie, assunta al livello del mare) e della temperatura presente al momento dell'evento (valore medio intorno ai 27 °C), si estrapola un valore pari a circa 820 piedi/min.
Per quanto concerne invece la *climb performance/balked landing*, alla velocità di salita di 52 KIAS, tenuto conto della configurazione di flap su "LDG", dell'altitudine equivalente (nel caso di specie, assunta al livello del mare), della temperatura presente al momento dell'evento (valore medio intorno ai 27 °C) e della correzione prevista in caso di mancanza delle carenature sul carrello, si estrapola un valore pari a circa 417 piedi/min.
Nel *Flight Manual* del DA20-C1, nella sezione "*Normal Operating Procedures*", è stata esaminata anche la procedura da seguire nel caso di "*Balked Landing*". Tale procedura prevede quanto segue.

(1) *Thottle* "FULL".
(2) *Mixture* "Full RICH".
(3) *Wing Flaps* "T/O".
(4) *Airspeed* 58 KIAS.

Sempre nel *Flight Manual* del DA20-C1, nella sezione "*Emergency Procedures*", è stata altresì esaminata la procedura di emergenza da seguire nel caso di "*Engine Failure after Take-Off – Insufficient Engine Power*". Tale procedura prevede quanto segue.

(1) *Airspeed* 60 KIAS.
(2) *Throttle* "FULL".
(3) *Mixture* "FULL RICH".
(4) *Alternate Air* "OPEN".
(5) *Fuel Shut-off Valve* "OPEN".
(6) *Ignition Switch* "BOTH".
(7) *Fuel Pump* "ON".

È inoltre evidenziato, con un "WARNING", quanto segue: «If adequate engine performance cannot be restored immediately, prepare for an emergency landing. If possible, land straight ahead, avoiding obstacles.».

Informazioni sul luogo dell'evento

Il relitto dell'aeromobile è stato rinvenuto inabissato nel fiume Tevere, circa 0,2 NM a Nord Ovest dalla testata RWY 16 dell'aeroporto di Roma Urbe (foto 1), ad una profondità di circa 7 m, in coordinate 41°57'32.17"N 12°29'48.47"E (foto 2).

Informazioni meteorologiche

Le condizioni meteorologiche erano compatibili con la condotta del volo secondo le regole VFR. Le informazioni

fornite dalla TWR al velivolo I-DADL durante la fase di avvicinamento/finale riportavano un vento proveniente da 260°, con una intensità di 10 nodi.
Il METAR emesso dall'Aeronautica militare relativo alla stazione di Roma Urbe, nell'arco orario di interesse, riporta, tra le informazioni, quanto segue:

- ore 12.50': vento proveniente dal settore Ovest-Sud/Ovest, intensità del vento 11 nodi, temperatura esterna di 27 °C, visibilità superiore ai 10 km, QNH 1022 mb.

Altre informazioni

Esame del luogo dell'incidente, operazioni di recupero ed esame del relitto

I mezzi ed il personale del soccorso aeroportuale intervenivano nell'immediatezza dell'evento; all'arrivo dell'investigatore ANSV sul luogo dell'incidente, circa 50 minuti dopo l'evento, le squadre di soccorso anfibio dei Vigili del fuoco stavano già operando.
Il velivolo veniva localizzato nelle ore successive all'evento con l'ausilio di apparecchiature da ecoscandaglio "sonar" dei Vigili del fuoco, in un contesto operativo complesso.
Dalle immagini "sonar" si notava la posizione del velivolo in assetto pressoché verticale, con il muso poggiato sul fondo e gli impennaggi verticali verso l'alto (foto 2). Successivamente è stata effettuata una immersione subacquea per verificare la presenza a bordo del velivolo dell'allievo pilota (che risultava ancora legato con le cinture di sicurezza) e preparare il recupero del velivolo stesso.
Le difficoltà incontrate nel recupero del velivolo sono dipese, in particolare, dalla profondità del fiume, dalla corrente, dalla visibilità subacquea prossima allo zero, nonché dalla conformazione e dalle asperità del terreno nella zona di recupero, in quanto le sponde del fiume, nell'area di interesse, risultavano sopraelevate di circa 3 m rispetto al livello dell'acqua e si presentavano ricoperte da arbusti ed alberi ad alto fusto di altezza dai 6 ai 15 m.
L'unica parte dell'aeromobile rinvenuta durante il sopralluogo dopo l'incidente è consistita in un frammento di materiale composito (di circa 25 cm x 15 cm) trovato in un argine del fiume, successivamente identificata come parte della carenatura inferiore del motore.
Il relitto del velivolo è stato recuperato il secondo giorno dopo l'evento, localizzato, come già detto, in un'ansa del fiume Tevere, circa 0,2 NM a Nord Ovest dalla testata RWY 16 dell'aeroporto di Roma Urbe. L'ansa in questione insiste su un'area caratterizzata, oltre che dall'alveo del fiume, da due grandi terrapieni a forma trapezoidale, che scorrono paralleli alle sponde del fiume e che costituiscono un sistema di argini artificiali di contenimento di eventuali piene, in un contesto generale di insediamenti urbani ed orografia pianeggiante.

Le operazioni di recupero venivano quindi effettuate vincolando il troncone di coda del velivolo (che appariva già spezzato durante il recupero) al gancio della autogrù dei Vigili del fuoco, posizionata sulla riva Sud del fiume; successivamente il velivolo veniva estratto dall'acqua in assetto verticale, con il muso verso il basso (foto 3). Durante le prime fasi di esecuzione di tale manovra, il relitto, posizionato ad alcuni metri dalla riva, veniva sicuramente anche trascinato sul fondo, con conseguenti ulteriori danneggiamenti e alterazioni del suo stato. Durante la fase di appoggio del relitto sul terreno si verificavano il danneggiamento di una pala dell'elica e il cedimento del supporto della gamba di forza del carrello anteriore.
Il relitto veniva quindi trasferito nel luogo di custodia, identificato con l'hangar del nucleo elicotteri dei Carabinieri, sull'aeroporto di Roma Urbe.

Dalle evidenze osservate sul relitto subito dopo il recupero, in particolare dalle deformazioni strutturali e dai danneggiamenti, è apparso verosimile il contatto dell'aeromobile con la superficie del fiume con un assetto a muso basso (alto angolo) e con velocità verticale di impatto ragionevolmente elevata.
Successivamente al contatto, a causa della notevole energia dovuta alla componente velocità/peso, l'aeromobile subiva alcune deformazioni strutturali importanti, che non hanno tuttavia reso difficoltoso il riconoscimento delle parti e componenti dello stesso (foto 4).
La parte anteriore dell'aeromobile (*cockpit*, pannello strumenti e parte centrale della struttura di fusoliera), ancorché con alcune deformazioni strutturali, appariva sostanzialmente integra; tuttavia, l'impatto causava danneggiamenti della parte anteriore, tendenzialmente svergolata sulla destra rispetto all'asse longitudinale del velivolo, in particolare a ridosso della paratia parafiamma (le cofanature superiori e inferiori del motore erano mancanti). Risultava comunque fattibile un'ispezione dell'interno del *cockpit* e del pannello strumenti, che apparivano sostanzialmente integri. In particolare, il gruppo delle leve di comando del motore appariva come segue: *alternate air* "OFF", *throttle* "FULL", *mixture* "RICH". Il comando elettrico dei flap, con carenatura sul lato sinistro piegata, risultava su "LDG". L'interruttore di accensione (starter/magneti), con parte della chiave spezzata e presente al suo interno, appariva su "L" (left). La leva *fuel shut-off* appariva tirata per una breve escursione (foto 5).
Il plexiglass del *canopy* risultava quasi completamente distrutto e mancante; la struttura del *canopy* stesso risultava deformata e, conseguentemente, non consentiva la normale apertura dello stesso mediante le apposite leve. Le cinture di sicurezza apparivano regolarmente in sede, con i relativi dispositivi di sgancio. Durante l'estrazione dell'allievo pilota

dall'aeromobile, in coordinamento con la Polizia scientifica presente sul posto, venivano verificate dall'investigatore dell'ANSV le condizioni del dispositivo di sgancio delle cinture dell'allievo pilota, che risultava funzionante.
La semiala destra appariva sostanzialmente integra, con danneggiamenti e segni di compressione da impatto sul bordo d'attacco e disgiunzione incipiente dei due semigusci; le parti mobili dei comandi di volo apparivano integre.
La semiala sinistra appariva gravemente danneggiata; sulla radice alare, a ridosso del bordo d'attacco, era presente un evidente danneggiamento da impatto; 2/3 della semiala apparivano "sgusciati" in corrispondenza dell'accoppiamento strutturale in composito; il longherone presentava una rottura a circa 2/3 della sua lunghezza; le parti mobili dei comandi apparivano integre e l'alettone si presentava divelto. Erano evidenti resti di fronde e fogliame sulla semiala, così come segni da impatto su vegetazione (foto 6).
I flap sulle semiali apparivano in posizione completamente estratta (posizione "LDG").
La parte terminale del troncone di coda, avente una struttura realizzata in guscio di materiale composito, risultava tranciata, con sezione di rottura localizzata all'incirca a metà della lunghezza totale del troncone stesso.
Il troncone è rimasto vincolato al resto della fusoliera per tramite dei cavi di comando del timone di direzione e dei cavi elettrici passanti all'interno del troncone stesso.
Gli impennaggi di coda apparivano sostanzialmente integri, ancorché fossero presenti alcuni segni di impatto sul bordo d'entrata della deriva; la parte mobile del trim risultava nella deflessione massima "a picchiare"; il pattino di coda appariva smerigliato, con trefoli di materiale plastico ancora presenti sullo stesso (foto 7).
Il complessivo dell'elica era sostanzialmente integro (ogiva, disco e mozzo); tuttavia, delle due pale dell'elica in legno, una risultava spezzata e con estremità mancante di circa 2/3, con rottura assimilabile a sovrasollecitazione di tipo "statico" (ragionevolmente con l'elica non in rotazione), mentre l'altra risultava sostanzialmente integra, ad esclusione del danneggiamento dovuto alle operazioni di recupero.

Nei giorni seguenti il recupero dell'aeromobile, dall'analisi del materiale video-fotografico fornito dai Vigili del fuoco è stato possibile rilevare evidenze di danneggiamenti recenti sui rami di alcuni alberi situati sull'argine Nord del fiume, a circa 40 m dal punto di recupero del relitto, in coordinate 41°57'33.21"N 12°29'49.83"E, così come evidenziato nella foto 8 tratta dai fotogrammi dei filmati effettuati con un drone.

Ricognizione sulla RWY dell'aeroporto di Roma Urbe

Durante il sopralluogo effettuato nel giorno dell'incidente, l'investigatore dell'ANSV ha effettuato un'ispezione sulla RWY, rilevando un segno di strusciata (foto 9), in coordinate 41°57'5.94"N 12°30'9.36"E. La traccia, di lunghezza di circa 40 cm per una larghezza di circa 5 cm, risultava essere parallela alla linea bianca tratteggiata di asse pista e posizionata a destra di essa, ad una distanza di circa 1,20 m e distante circa 40 m dalla coppia di strisce dell'*aiming point*, in prossimità del raccordo "C".

La traccia risultava recente, in quanto vi erano ancora presenti delle piccole parti di materiale plastico, assimilabile a filamenti da abrasione, non ancora rimosse dagli agenti atmosferici.

Aeroporto di Roma Urbe

L'aeroporto di Roma Urbe (LIRU), come riportato nell'AIP Italia, è situato nella parte Nord della città di Roma ed ha un'elevazione di 55 piedi sul livello del mare. L'autorità amministrativa aeroportuale è l'ENAC-Direzione aeroportuale Lazio, che lo gestisce; il fornitore dei servizi ATS è l'ENAV SpA.

L'aeroporto è dotato di una RWY in conglomerato bituminoso, con designazione 16/34 (orientamento magnetico 159°/339°), lunga 1084 m e larga 30 m. La presenza di ostacoli lungo le direzioni di decollo e di atterraggio risulta regolarmente segnalata come da pubblicazione AIP Italia, nella sezione AD2 LIRU 3-1. In funzione degli ostacoli presenti, le distanze disponibili per l'atterraggio risultano essere di 834 m per RWY 34 e 974 m per RWY 16, con le rispettive "soglie pista" e *touch down zone* correttamente avanzate e segnalate.

Sull'aeroporto è presente una TWR, gestita dall'ENAV SpA, che opera su due frequenze radio VHF; GND (per i movimenti al suolo) e TWR (per gli aeromobili nell'ATZ e operanti sulla RWY).

Il circuito aeroportuale è posto a Ovest della RWY. Abitualmente, come riferito all'ANSV, la prima virata per l'entrata in circuito si effettua generalmente a circa 550 piedi, dopo il decollo, per raggiungere il tratto sottovento, che si vola a 700/1000 piedi.

Scuola di pilotaggio

La scuola di pilotaggio Urbe Aero si trova sull'aeroporto di Roma Urbe ed opera nel settore del *training* e della formazione per il conseguimento di varie licenze aeronautiche.

Il volo conclusosi con l'incidente, ancorché "ripianificato" il giorno stesso come sostitutivo della missione in volo da solista dell'allievo pilota pianificata in precedenza, rientrava nel contesto di una regolare attività condotta secondo l'OM della scuola di volo.

Lo stesso OM, nella Part A General, riporta, per gli aspetti di interesse, quanto segue.

- «4.5 Rest, Sleep and Stress
  Even adhering to minimum rest periods, a pilot (including Flight and Flight Simulation Instructors as well as students) may be subject to restless sleep or fatigue that may endanger flying activity. In these cases a Pilot (including Flight and Flight Simulation Instructors as well as students) shall not perform flying duties and must inform Diamond Aero ATO OPS Office for appropriate re-planning.».
- «8.2 PIC Responsabilities and Authority
  a) 6) not commencing a flight if he is incapacitated from performing duties by any cause such as injury, sickness, fatigue or the effects of any psychoactive substance.».
- «16 REST PERIODS (FLIGHT INSTRUCTORS)
  Rest period, means a continuous, uninterrupted and defined period of time, following duty or prior to duty, during which an instructor is free of all duties. This period shall include an 8-hour sleep opportunity in addition to the time for travelling and physiological needs. [*omissis*] Instructors shall not start a training flight if they know that they are suffering from, or are likely to suffer from fatigue, or if they feel unfit to the extent that the flight may be endangered and/or the training target is in question. [*omissis*] As long as suitable accommodation is granted, the minimum rest period, before undertaking a flying duty starting away from home base, shall be 8.5 hours, whichever is greater.».

Comunicazioni radio T-B-T e plottaggi radar

Le comunicazioni radio T-B-T si sono svolte regolarmente; si riportano, di seguito, quelle ritenute di interesse nell'evento.

Da verifiche effettuate in TWR, è stato rilevato un ritardo della temporizzazione dell'orologio interno al registratore, determinato dal non allineamento dell'orologio stesso al Network Time Protocol (sull'orario UTC), di circa 1'30" in meno rispetto agli orari delle registrazioni delle chiamate radio.

La prima chiamata radio da parte dell'I-DADL è stata effettuata sulla frequenza GND ed è avvenuta alle 12.42'53": in tale chiamata il pilota riportava il tipo di aeromobile, la posizione al suolo, 2 persone a bordo, l'intenzione di effettuare 45' di volo per *touch and go* e quattro ore di autonomia.

Seguivano i coordinamenti tra la GND e l'aeromobile per il rullaggio al punto attesa della RWY 34; successivamente, l'I-DADL contattava la TWR riportando, alle 12.50'59", di essere pronto alla partenza; la TWR rispondeva al velivolo di

attendere, per poi autorizzarlo al decollo alle 12.54’13”, fornendo le indicazioni del vento (da 280°, intensità 14 nodi).
Le successive comunicazioni T-B-T, nel corso del primo circuito di traffico, si sono svolte in maniera regolare. Alle 12.58’24”, la TWR autorizzava l’I-DADL al *touch and go*, indicando che il vento proveniva da 270°, con una intensità di 12 nodi; il velivolo ripeteva correttamente l’autorizzazione. La successiva chiamata proveniva dalla TWR, alle 13.00’42”, che istruiva l’I-DADL alla virata a sinistra per entrare in sottovento, correttamente compresa dall’equipaggio del velivolo.
Alle 13.03’13” la TWR autorizzava l’I-DADL ad un secondo *touch and go*, indicando che il vento proveniva da 260°, con una intensità di 10 nodi; il velivolo ripeteva correttamente l’autorizzazione.
Alle 13.04’38” inizia una trasmissione incomprensibile della durata di 1’58”; alle 13.04’42” viene attivata dalla TWR la sirena di emergenza.

I dati radar ricevuti dall’ENAV SpA, stante la bassa quota di volo del velivolo in circuito di traffico, sono risultati discontinui e riferiti solo ad alcune fasi del volo, che non hanno compreso il *touch and go* del velivolo; tali dati non sono risultati utili all’analisi e comprensione della dinamica del volo.

L’applicazione “flightradar24” ha reso osservabile il tracciato dell’aeromobile I-DADL, con annesso un grafico indicante alcuni parametri di volo prima dell’impatto nel fiume Tevere (figura 2); gli orari dei dati di posizione, così come rilevati, risultano essere coerenti con quelli dei rilevamenti effettuati dal sistema radar del servizio di controllo dello spazio aereo dell’ENAV SpA per le medesime fasi del volo a cui essi si riferiscono. Per quanto riguarda le quote indicate, essendo quelle di “flightradar24” indicate sull’isobara standard, equivalente a 1013 mb, si deve considerare la correzione rispetto alla pressione al livello del mare del giorno dell’evento (1022 mb) e la quota dell’aeroporto (55 piedi); sulla base di queste variabili, è necessario aggiungere ai dati di quota di “flightradar24” il valore di circa 188 piedi.

Combustibile, carico e centraggio
La capacità totale del serbatoio carburante dell’aeromobile è di 24,5 galloni US, di cui 24 utilizzabili.
Presso l’aeroporto di Roma Urbe è stata acquisita, in corso d’inchiesta, la documentazione dei rifornimenti effettuati e l’ATL del velivolo, da cui risulta che il velivolo I-DADL, prima del volo conclusosi con l’incidente, era stato rifornito con circa 28 l (circa 7 galloni US) di carburante AVGAS 100LL. Dall’esame dei documenti si può evincere che, al momento del decollo per effettuare il volo conclusosi con l’incidente, il velivolo avesse il pieno di carburante e una massa

al decollo di circa 784 kg, quindi prossima alla MTOM dell'aeromobile.
Le informazioni acquisite in corso d'inchiesta fanno ritenere che le condizioni di carico e di centraggio del velivolo fossero entro i limiti previsti.

Accertamenti tecnici

Nel corso dell'inchiesta sono stati effettuati alcuni approfondimenti tecnici su vari impianti e componenti del velivolo, che sostanzialmente non hanno evidenziato l'esistenza di anomalie o malfunzionamenti: ciò al netto delle evidenze causate dalla permanenza in acqua e quindi di alterazioni derivanti dall'innesco di processi corrosivi ed ossidativi.
In particolare, è stato accertato quanto segue.

- L'impianto carburante non presentava anomalie di funzionamento.
- L'esame dell'attuatore elettromeccanico di comando dei flap ha evidenziato il loro posizionamento su "LAND".
- L'esame dell'attuatore elettrico di comando del trim ha evidenziato il suo posizionamento nella posizione "tutto a picchiare".
- Il troncone di coda, realizzato in materiale composito (fibra di vetro/carbonio), presentava una tipologia di rottura ortogonale rispetto all'asse longitudinale del velivolo e con deformazioni da "schiacciamento"; tali evidenze sembrano rappresentare un cedimento per sovrasollecitazione, probabilmente per la flessione del troncone di coda a seguito della forte decelerazione dell'aeromobile al momento dell'impatto con la superficie del fiume.
- La rottura della pala dell'elica è stata conseguenza dei trascinamenti subiti dal velivolo sul fondo del fiume, sia per un verosimile effetto della corrente, sia per le operazioni di recupero dello stesso.

Sono stati condotti accertamenti anche sul propulsore del velivolo.
Il motore dell'I-DADL era un Continental IO-240-B32B, S/N 1005506, assemblato nel 2012. Nell'ambito dell'inchiesta di sicurezza si è proceduto – in coordinamento con l'Autorità giudiziaria (così come contemplato dall'art. 12 del regolamento UE n. 996/2010) – al disassemblaggio del propulsore e alla sua analisi tecnica, che sono avvenuti alla presenza dell'ANSV.
Di seguito si riportano alcune tra le evidenze acquisite durante l'esame in questione.

- La quantità di olio controllata era tale da garantire il corretto funzionamento del propulsore.

- È stata effettuata la rotazione dell'albero motore senza che venissero rilevate anomalie.
- È stata effettuata la rimozione dei magneti; le successive verifiche, effettuate dopo la pulizia delle puntine platinate, hanno mostrato che il condensatore del magnete destro era inefficiente.
- Si è proceduto alla rimozione dei cablaggi di alta tensione dei magneti, verificando che il magnete destro alimenta le candele inferiori, mentre il magnete sinistro alimenta le candele superiori.
- È stata eseguita la rimozione delle candele superiori e di quelle inferiori; le candele hanno evidenziato uno stato di usura normale ed è stata constatata, oltre alla presenza di morchia ed ossido da acqua, anche una leggera "affumicatura" delle candele inferiori rispetto a quelle superiori (foto 10).
- È stata effettuata la rimozione della pompa carburante, senza riscontrare anomalie; si è proceduto alla prova al banco di tutto il sistema carburante (pompa, *fuel control* e *divider*) constatandone il corretto funzionamento, tranne che per l'iniettore del cilindro n. 4, il cui flusso è apparso ridotto.
- Sono stati rimossi i cilindri, constatando la presenza di ossido e fango da immersione; non sono state rilevate evidenze di grippaggi meccanici, sia sui pistoni sia sulle canne dei cilindri.
- Si è proceduto all'esame della scatola ingranaggi accessori ed all'esame della pompa dell'olio, senza rilevare anomalie.
- Si è proceduto ad aprire il carter delle bielle e delle bronzine, constatando il loro buono stato ed assenza di grippaggi.

Le rotture riscontrate su alcuni componenti sono risultate compatibili con i danneggiamenti prodotti dall'impatto al suolo del velivolo.

Per quanto riguarda l'analisi del magnete destro, non si hanno elementi di assoluta certezza per determinare se la inefficienza del condensatore fosse preesistente all'incidente o se sia dipesa dalla sua permanenza in acqua.

Per quanto riguarda l'iniettore del cilindro n. 4, è stata rilevata la presenza di residui che causavano un'ostruzione parziale dell'orifizio di uscita del carburante.

Dall'esame del complessivo motore e dei suoi componenti non sono conseguentemente emerse avarie, anomalie o comunque condizioni che possano averne causato un arresto improvviso; tuttavia, da alcuni rilievi apparsi nel suddetto esame (candele

inferiori “affumicate” e magnete destro inefficiente), si potrebbe ipotizzare una condizione di lieve calo delle prestazioni del motore in questione.

Testimonianze

Il pilota istruttore dell’I-DADL è stato intervistato in ANSV circa 3 mesi dopo l’evento.

Egli ha riferito che aveva già volato in precedenza con l’allievo pilota deceduto nell’evento; il giorno dell’incidente aveva già effettuato un volo istruzionale nella mattina con un altro allievo. Nel programma istruzionale originario era previsto che, il giorno dell’incidente, l’allievo pilota effettuasse una missione di navigazione da solista; tuttavia, a causa della presenza di vento al traverso eccedente i limiti previsti dalla scuola di volo, il pilota istruttore aveva deciso di annullare il volo da solista, ripianificando una missione istruzionale a doppio comando, consistente nell’effettuazione di multipli *touch and go* e circuiti aeroportuali.

In particolare, si riportano alcune dichiarazioni rese dal pilota istruttore.

- Dopo il decollo, veniva effettuato il primo circuito di traffico; in finale, il pilota istruttore comandava all’allievo pilota di riattaccare, in quanto quest’ultimo era arrivato un po’ veloce. Veniva quindi impostato il secondo circuito di traffico, che, sino al *touch and go*, si svolgeva senza problemi.
- Il *touch and go* avveniva normalmente. Dopo il decollo, il pilota istruttore sentiva un “botto”, constatando che il velivolo «non saliva»; da quel momento, l’allievo pilota non aveva più dato risposte. A quel punto il pilota istruttore aveva preso il controllo del velivolo agendo sui comandi di volo; in particolare, ricordava di aver messo la sua mano sopra quella dell’allievo che era sulla manetta del motore. Allo stesso tempo, aveva verificato la posizione dei flap (che era su T/O) e aveva letto sullo strumento Garmin G5 una quota di 180 piedi e una velocità di 32 nodi. Ricordava che il volo inizialmente si svolgeva quasi orizzontalmente lungo la pista.
- Constatando che il velivolo non prendeva quota, iniziava a prendere in considerazione un eventuale atterraggio forzato, guardando il terreno alla sua sinistra e tenendo a mente di evitare una manovra a “cappio” per il rientro, anche perché aveva sentito un altro traffico autorizzato all’atterraggio.
- Ricorda di avere dichiarato via radio MAYDAY e di avere abbassato il muso, dirigendo il velivolo sul fiume Tevere, mantenendone il controllo direzionale. Ha aggiunto che se non ci fossero stati

degli alberi lungo la traiettoria, più alti della quota del velivolo, sarebbe riuscito ad arrivare in un campo posizionato dietro al Tevere.

- L'impatto sul fiume avveniva con una «bella botta»; ricordava di aver visto l'allievo pilota con la testa abbassata. Successivamente riusciva a sganciare le sue cinture di sicurezza e ad uscire dal *canopy* rotto. Il pilota istruttore ha dichiarato di aver provato a reimmergersi altre 2 volte nel tentativo di aiutare l'allievo pilota, ma senza riuscirci.
- Successivamente, accusando forti dolori alla schiena, riusciva a nuotare sino all'argine del fiume, dove veniva poi soccorso.

Ha altresì aggiunto quanto segue.

- L'allievo pilota era molto motivato ed entusiasta di aver ripreso a volare; in generale, dimostrava una buona capacità di pilotaggio.
- Dopo il secondo *touch and go*, tuttavia, l'allievo pilota non aveva più risposto e, da lì in poi, era stato lo stesso pilota istruttore a pilotare il velivolo.
- Sebbene il velivolo non avesse potenza, egli non ha mai controllato i giri del motore e non ricorda se l'elica stesse girando.
- Non ricordava che l'aereo avesse toccato con la coda o con l'elica durante il *touch and go*.
- Il "botto" avvertito a bordo non era di tipo "metallico".

Sono state inoltre acquisite le testimonianze di alcuni piloti presenti sull'aeroporto di Roma Urbe, che hanno fornito elementi utili all'inchiesta; essi si trovavano, al momento dell'evento, nel sedime aeroportuale, ad Est della RWY, tra l'*apron South* (testimoni denominati, per comodità illustrativa, 1 e 2) e l'*apron North* (testimone 3), con un'ottima panoramica sulla RWY e sulla traiettoria di decollo.

In generale, i testimoni sostanzialmente concordano nell'aver visto l'I-DADL effettuare il *touch and go* in maniera "scoordinata", con delle difficoltà apparenti al mantenimento del controllo del velivolo sulla RWY. I testimoni sostanzialmente concordano inoltre nell'aver visto che, dopo la rotazione per il successivo decollo, l'aeromobile manifestava inizialmente delle difficoltà di controllo, assumendo degli assetti insolitamente cabrati; successivamente, il velivolo effettuava una virata verso Ovest, seguita da una veloce imbardata a sinistra, assumendo poi un assetto decisamente picchiato, sino a scomparire dietro agli alberi sull'argine del fiume Tevere.

In particolare, si riporta quanto segue.

Testimone 1
«L'aeromobile coinvolto effettuava *touch and go* per pista 34. Toccava la pista a circa un terzo della lunghezza di essa. Ripresa la corsa di decollo, a circa due terzi della pista effettuava una cabrata, prima che l'aeromobile si staccasse da terra mi è sembrato che strusciasse con il pattino di coda. Appena staccato da terra si portava con un assetto molto cabrato, dando segni di pre-stallo; l'aeromobile rollava prima a sinistra poi verso destra, per poi riportarsi ali livellate sempre con assetto cabrato ad una quota di circa 10/20 ft. L'aeromobile successivamente abbassava il muso, riprendendo velocità e riportandosi con una traiettoria di salita apparentemente normale; all'altezza della testata pista 16, ad una quota di circa 150 ft, notavo un graduale aumento dell'assetto con una caduta della semiala sinistra, che lo ha portato ad un apparente stallo in virata, con un angolo di banco che andava ad aumentare fino ad arrivare ad angoli elevati (50-70°). L'aeromobile, poi, con una violenta imbardata a sinistra si è girato con il muso verso il suolo accelerando. [*omissis*] Avevo precedentemente notato altri aeromobili in decollo che mostravano una chiara diminuzione di velocità rispetto al suolo (GS) ed una leggera caduta della semiala sinistra (10/20°) alla stessa quota alla quale l'aeromobile coinvolto è apparentemente entrato in stallo. Tali eventi mi facevano pensare che a quella quota ci fosse un brusco cambio di direzione ed intensità del vento. Durante l'intero evento accaduto ho sempre sentito il motore girare con suono normale e fluido.».

Testimone 2
«Nei 5 minuti antecedenti l'incidente, catturavano la mia attenzione vari *touch and go* di aeromobili in esercizio sull'aeroporto a causa del vento al traverso che apparivano bruschi, con rimbalzi e un andamento molto turbolento nel braccio di decollo. [*omissis*] Notavo l'aeromobile [I-DADL] con un assetto molto cabrato, carrello principale ancora in contatto con la pista e la coda appariva strusciare con il terreno. Negli attimi successivi l'aeromobile diminuiva l'assetto, riprendendo velocità e guadagnando quota, apparendo comunque in un secondo regime con rotazioni attorno all'asse longitudinale brusche, in particolare una caduta d'ala sx a pochi metri dal suolo. In tale "caduta" l'ala non toccava il suolo. Un andamento incontrollato continuava fino al raggiungimento di circa 50 piedi, dove l'aeromobile sembrava riguadagnare una traiettoria comparabile agli altri aeromobili in circuito. Raggiunti quelli che a me sembravano circa 200 ft, l'aeromobile aumentava l'assetto con una conseguente diminuzione di velocità e impostando un angolo di *bank* per una virata a sinistra con l'aeromobile che appariva già molto lento. Successivamente l'aereo stallava ruotando di 180° sul suo asse verticale, assumendo una traiettoria quasi verticale

verso il suolo. [*omissis*] Durante l'intero evento il motore aveva un suono lineare, tondo e comparabile alla piena potenza. Alla stessa quota in cui l'aeromobile stallava notavo, nei momenti antecedenti l'incidente, un comportamento molto simile degli altri aeromobili in circuito, con un notevole abbassamento di velocità e rotazioni attorno all'asse longitudinale, tali da attirare la mia attenzione.».

Testimone 3
«La manovra [di *touch and go*] ha attirato la mia attenzione perché, forse, per il vento al traverso da sinistra, il pilota aveva difficoltà a mantenere l'aeromobile allineato in pista e con l'assetto corretto. Mi è sembrato che, durante la corsa di atterraggio, toccasse prima la ruota sinistra del carrello principale, poi il ruotino anteriore, poi la ruota destra, mentre la sinistra si alzava con il ruotino anteriore sempre sulla pista e con il muso basso. Questa oscillazione, sinistra/destra/avanti mi è sembrato sia stata ripetuta un paio di volte, ma poi il pilota ha di nuovo dato motore per ripetere il circuito. Dopo la rotazione ho avuto la sensazione che l'aeromobile salisse con un assetto decisamente cabrato [*omissis*]. Ho notato che continuava a salire con assetto piuttosto cabrato, ma, credo, a circa 300/400 piedi, ho visto che abbassava dolcemente il muso dell'aereo in avanti mantenendo prua nord. Dopo qualche secondo, l'ho visto poi effettuare una virata coordinata a sinistra di quasi 180°, con un assetto leggermente picchiato e quindi è scomparso dietro gli alti alberi che credo costeggino la riva del Tevere.».

Analisi

Fattore ambientale
Il vento proveniva dal quadrante Ovest, con intensità variabile tra i 10 e 14 nodi, per cui risultava mediamente fuori dai limiti di componente di vento al traverso per gli allievi piloti solisti stabiliti dalla scuola di volo (10 nodi); per questa ragione, il pilota istruttore aveva deciso di non mandare l'allievo pilota in volo da solista per la navigazione prevista e pianificata; decideva, invece, di effettuare una missione di addestramento a doppio comando nel circuito aeroportuale, allo scopo di effettuare multipli *touch and go*.
Secondo alcuni testimoni, il comportamento tenuto dagli aeromobili in decollo/circuito, caratterizzato da rotazioni intorno all'asse longitudinale, avrebbe fatto presupporre la presenza di vento variabile in direzione e intensità.
Ciò premesso, le condizioni meteorologiche, il giorno dell'incidente, nell'area comprendente il circuito aeroportuale interessato dall'I-DADL, erano, in linea generale, compatibili con il volo di addestramento riprogrammato, ancorché sia ragionevole ipotizzare che la presenza di vento al traverso abbia potuto significativamente aumentare il carico di lavoro

dell'allievo pilota durante l'esecuzione dei circuiti e del *touch and go*.

Fattore tecnico

La documentazione del velivolo era in corso di validità. Risulta che le manutenzioni siano state effettuate regolarmente, in linea con quanto previsto dalla normativa tecnica di riferimento.
Sulla base delle informazioni e dei documenti acquisiti, l'aeromobile aveva il pieno di carburante al momento del decollo. È ragionevole ritenere che le condizioni di carico e di centraggio del velivolo fossero entro i limiti previsti.
La scarsa dispersione di parti del velivolo consente di eliminare l'ipotesi che si sia verificato un cedimento strutturale in volo.
Il medio grado di distruzione del velivolo ha consentito di effettuare verifiche su alcuni sistemi/apparati del velivolo stesso.

Gli accertamenti condotti sul propulsore e sui suoi componenti non hanno fatto emergere avarie, anomalie o comunque condizioni che possano aver causato un arresto improvviso del propulsore stesso. Tuttavia, alla luce degli accertamenti effettuati, è stato rilevato che il selettore dei magneti motore era posizionato su "L", con la chiave di azionamento spezzata all'interno di esso. La chiave, essendo sporgente dal selettore, potrebbe essersi facilmente spezzata a causa di sollecitazioni avvenute durante l'impatto del velivolo o durante il recupero della salma dell'allievo pilota o del relitto; per contro, parrebbe invece poco probabile che tali sollecitazioni possano aver causato anche una rotazione della chiave stessa all'interno del relativo selettore, in ragione della modalità costruttiva di quest'ultimo. Conseguentemente, parrebbe ragionevole ritenere che l'allievo, durante i controlli prevolo, effettuata la prova dei magneti, non abbia riportato la chiave del selettore sulla corretta posizione "BOTH" e che il pilota istruttore non abbia rilevato, prima del decollo, tale improprio posizionamento. Tale ipotesi parrebbe peraltro supportata anche dal fatto che, in sede di analisi tecnica del motore, le candele inferiori di accensione dei cilindri, alimentate dal magnete destro, sono risultate "affumicate", ossia ricoperte di depositi carboniosi da cattiva combustione. Appare quindi possibile che per tutto il volo esse non abbiano prodotto scintilla, condizione che si verifica quando il relativo magnete è disattivato, oppure inefficiente. Tale situazione si sarebbe potuta anche presentare con il condensatore del magnete destro inefficiente, così come rilevato in sede di analisi tecnica del motore; tuttavia, tale inefficienza si sarebbe potuta verificare solo durante il volo, in quanto la prova dei magneti, che viene effettuata a terra prima del decollo, ne avrebbe sicuramente evidenziato il malfunzionamento, determinando, così, la non fattibilità del volo. Conseguentemente, in relazione a quanto

detto in precedenza, verrebbe da privilegiare l'ipotesi secondo cui la inefficienza del condensatore del magnete destro sia dipesa dalla sua permanenza in acqua.
Va peraltro osservato che l'assenza di scintilla sulle candele inferiori dei cilindri lascerebbe incombusta parte del carburante, che, accumulandosi nei condotti di scarico durante i veloci transienti del comando potenza dal minimo al massimo (come di solito accade durante un *touch and go*), può, una volta a contatto con l'ossigeno dell'aria esterna, provocare anche delle detonazioni avvertibili dai piloti a bordo.
Per quanto riguarda l'ostruzione parziale dell'orifizio dell'iniettore del cilindro n. 4, la natura carboniosa frammista a fango e la consistenza alquanto dura e fragile del materiale ostruente attestano che essa si è formata, verosimilmente, per accrescimento dell'ossido durante il periodo di permanenza in ambiente umido e indurimento del fango penetrato nell'orifizio durante la immersione in acqua del motore. Una eventuale ostruzione dell'iniettore, che potrebbe innescarsi solo in maniera progressiva, se verificatasi prima dell'incidente avrebbe generato l'impoverimento progressivo della miscela nel cilindro n. 4, con innalzamento della temperatura e conseguente eliminazione di depositi carboniosi sulle candele. La candela inferiore di tale cilindro è risultata "affumicata" e quindi essa è stata soggetta a combustione in eccesso di carburante. Tale eventualità non avrebbe comunque comportato uno spegnimento totale del motore, bensì avrebbe innescato vibrazioni e scuotimenti tali da essere chiaramente avvertibili dai piloti in volo prima dell'incidente.
Le circostanze relative al propulsore sin qui rappresentate rappresenterebbero una condizione di funzionamento irregolare del motore, avvertibile soprattutto dal pilota a bordo nelle fasi di volo in cui viene richiesta tutta la potenza disponibile.

Durante gli accertamenti effettuati sul velivolo dopo il suo recupero dal fiume Tevere è stata accertata, mediante la verifica sull'attuatore, la posizione dei flap su "LAND"; può quindi ritenersi probabile che gli stessi flap siano rimasti in tale posizione dal momento del *touch and go* sino all'impatto. In questo caso, tale configurazione non risulterebbe coerente con quanto contemplato dalla manualistica del velivolo, in riferimento alla *checklist* prevista per il "*Balked Landing*" (nel caso di specie), che prevede il riposizionamento dei flap su "T/O" nella fase di ridecollo.
È probabile ritenere che in questa fase del volo la potenza del motore fosse comunque tale da consentire ancora la volabilità, ancorché con prestazioni parzialmente ridotte, del velivolo; tuttavia, una eventuale impropria configurazione dei flap avrebbe anch'essa influito in maniera negativa sulle *performance* del velivolo, in particolare nella fase successiva

ad un *touch and go*, riducendo il rateo di salita, la velocità e, in generale, le prestazioni aerodinamiche di sostentamento.

Durante gli accertamenti effettuati sul velivolo, è stato rilevato che l'estensione dell'attuatore elettrico di azionamento del trim longitudinale era nella posizione di tutto a picchiare; tale condizione non trova alcuna spiegazione logica in relazione alle normali azioni sui comandi di volo da effettuarsi durante la fase di salita post decollo, durante la quale il trim dovrebbe trovarsi approssimativamente in una posizione "neutra", a meno di configurazioni aerodinamiche diverse che ne richiederebbero l'uso.
A similitudine di quanto rappresentato per il comando del trim, anche la posizione della leva *fuel shut-off*, che appariva tirata per una breve escursione ed è posizionata nella parte destra del pannello strumenti, non trova giustificazione in relazione alla fase del volo in cui si è verificato l'incidente; pertanto, potrebbe ritenersi verosimile che la posizione rilevata si sia determinata, in maniera del tutto accidentale, in occasione dell'impatto, a causa della violenta decelerazione del velivolo al contatto con il fiume o delle successive azioni di abbandono del velivolo da parte del pilota istruttore.
Per quanto riguarda infine la smerigliatura del pattino di coda, l'analisi effettuata in coordinamento con la ditta costruttrice del velivolo ha escluso che tale evenienza abbia potuto causare danni strutturali al velivolo stesso.

I segni di impatto sulla struttura dell'I-DADL e le deformazioni osservate, unitamente ai rilievi video-fotografici e ad altre documentazioni disponibili ed analizzate, porterebbero a ritenere che l'aeromobile abbia impattato inizialmente gli alberi presenti sulla sponda Nord del fiume Tevere, con un assetto verosimilmente ad alto angolo e velocità elevata.
L'impatto iniziale con gli alberi avrebbe generato una violenta decelerazione del velivolo, imprimendo allo stesso una rotazione verso sinistra rispetto all'asse verticale; tale dinamica parrebbe inoltre plausibile con i traumi riportati dall'allievo pilota nell'evento.
Successivamente all'impatto con gli alberi, che causava, tra l'altro, la pressoché totale rottura del plexiglass del *canopy*, il velivolo si inabissava nel fiume.

Analisi dei dati di volo

La fase immediatamente successiva al decollo, dopo il *touch and go*, sulla base dei parametri di volo disponibili ed analizzati è apparsa come volata in "secondo regime"; tale circostanza si verifica quando, in condizioni di elevati livelli di resistenza aerodinamica indotti dai flap completamente estesi o da assetti comportanti ratei di salita troppo elevati, la potenza fornibile dal propulsore non sia sufficiente a far accelerare

adeguatamente il velivolo, esponendolo ad ulteriori riduzioni di velocità fino a raggiungere quella minima di sostentamento aerodinamico, anche con il motore erogante la massima potenza.
Tale situazione è stata verificata anche dal riscontro dei dati di *performance* dell'aeromobile (*Flight Manual*) confrontati con i dati di volo (quota e GS) desumibili dai plottaggi dei dati radar e dal sito web "flightradar24" (questi ultimi considerati attendibili, in quanto il velivolo disponeva di un apparato transponder "Garmin GTX330" con funzione ADSB).
Tali dati hanno permesso di ricostruire il tracciato del percorso dell'I-DADL nei minuti precedenti l'impatto con il fiume Tevere; tale tracciato è stato ricostruito come da foto 11.
I punti di interesse, analizzati inserendo la correzione di quota rispetto alla pressione al livello del mare del giorno dell'evento, mostrano quanto segue.

- Alle ore 13.06'09", una GS di 50 nodi, una quota di circa 188 piedi e una velocità verticale a salire di 896 piedi/min.
- Alle ore 13.06'15", una GS di 43 nodi, una quota di circa 213 piedi e una velocità verticale a salire di 832 piedi/min.
- Alle ore 13.06'22", una GS di 47 nodi, una quota di circa 213 piedi e una velocità verticale a salire di 64 piedi/min.
- Alle ore 13.06'28", una GS di 42 nodi, una quota di circa 188 piedi e una velocità verticale a scendere di 704 piedi/min.

Per quanto riguarda il vento presente al momento dell'evento, nella porzione di volo condotta con "prua pista", ovvero dopo il decollo, la GS può essere considerata simile alla KIAS; nel tratto di inizio virata verso Ovest, ovvero dalla prima variazione di prua dopo il decollo, si può considerare una riduzione della KIAS rispetto alla GS nell'ordine di circa 10 nodi.
Considerando le *performance* del velivolo, calcolate utilizzando il *Flight Manual*, appare evidente che i parametri di KIAS e di velocità verticale a salire dell'I-DADL fossero dissimili rispetto a quelli previsti durante un decollo con flap T/O; ovvero, il velivolo aveva valori di KIAS da 50 a 43 nodi, rispetto ai 58 nodi previsti, e aveva valori di velocità verticale da iniziali 896 piedi/min a 832 piedi/min, fino a 64 piedi/min, contro gli 820 piedi/min previsti.
Inoltre, confrontando la procedura di "*Balked Landing*" presente nel *Flight Manual* con i dati di velocità rilevati dell'I-DADL, appare che l'aeromobile stesse operando con velocità dissimili e inferiori rispetto a quella rappresentata nella procedura (52 KIAS).
Infine, la tabella (presente nel *Flight Manual* e riportata in figura 3) mostra l'andamento della velocità di stallo nelle varie

configurazioni del velivolo e ai vari angoli di *bank*; confrontando con tale tabella i dati indicati da "flightradar24" relativi all'I-DADL, è ragionevole constatare come l'aeromobile stesse operando in condizioni prossime allo stallo aerodinamico.

Fattore umano

Il pilota istruttore era in possesso delle previste qualifiche aeronautiche e dell'esperienza necessaria per operare il volo programmato, ancorché sul velivolo DA20-C1 avesse circa 200h di volo totali, di cui circa 115h di volo da FI.

L'allievo pilota, a detta del suddetto pilota istruttore, era molto motivato ed entusiasta di aver ripreso a volare; in generale, dimostrava una buona capacità di pilotaggio.

Per quanto riguardava l'attività di volo presso una compagnia aerea, dal giorno 1 maggio sino al giorno precedente a quello dell'evento, lo stesso pilota istruttore risultava "OFF" dal servizio; quindi non aveva effettuato alcun volo.

Dalla documentazione acquisita risulterebbe che il pilota istruttore, il giorno dell'evento, avesse viaggiato, con mezzi di superficie, dal suo luogo di residenza sino alla scuola di volo; il viaggio sarebbe verosimilmente iniziato di mattina presto (alle ore 05.30' circa locali) ed avrebbe avuto una durata intorno alle 6 ore circa. Successivamente aveva effettuato un volo addestrativo a doppio comando, della durata di circa un'ora, con lo stesso tipo di velivolo, ma con un altro allievo.

Tale situazione porterebbe il pilota istruttore, al momento dell'incidente, ad avere avuto un periodo "*out of rest*" di circa 10 ore continuative, includendo il viaggio di trasferimento, il volo addestrativo precedente e i vari *briefing* con gli allievi piloti. Alla luce di quanto testé rappresentato, ci si potrebbe ragionevolmente chiedere se il pilota istruttore, al momento dell'incidente, fosse realmente in una condizione psicofisica ottimale, ancorché le tempistiche contemplate dall'OM della scuola di volo fossero state rispettate. Quindi non si può escludere che la possibile stanchezza accumulata dal pilota istruttore possa aver influito sulla dinamica dell'evento, in termini di puntuale monitoraggio delle azioni dell'allievo pilota, di decisioni assunte nella gestione dell'aeromobile e di procedure da applicare.

La pianificazione del volo elaborata dal pilota istruttore è risultata coerente in relazione alla quantità di carburante presumibilmente a bordo del velivolo prima del decollo e alle condizioni meteorologiche esistenti al momento del volo.

Dall'insieme delle evidenze emerse durante l'inchiesta parrebbe verosimile che l'incidente sia stato ragionevolmente innescato da una inappropriata gestione della parte di *touchdown* sulla RWY e della parte iniziale del decollo dopo il

touch and go da parte dell'allievo pilota, probabilmente favorita dalle condizioni di vento presenti; la gestione posta in essere dall'allievo pilota non sarebbe però stata efficacemente supervisionata e tempestivamente corretta dal pilota istruttore.
In questa situazione - di per sé già critica anche per via delle probabili non piene prestazioni del propulsore, della probabile incorretta configurazione dei flap, delle condizioni di vento e per la vicinanza del velivolo al suolo - l'istruttore pilota non sarebbe riuscito ad impostare una adeguata manovra per mantenere una velocità di sostentamento idonea ad assicurare il controllo del velivolo stesso.
Infine, parrebbe che il pilota istruttore, probabilmente a causa della *task saturation* ingeneratasi al decollo dopo il *touch and go*, abbia disatteso quanto previsto dalle procedure di emergenza nel caso di "*Engine Failure after Take-Off – Insufficient Engine Power*" (le quali richiedono di impostare la velocità indicata in procedura al fine di effettuare un atterraggio forzato, possibilmente "straight ahead"), optando, invece, per tentare di mantenere le condizioni di volo in salita e quindi non mantenendo un assetto di volo adeguato.
Conseguentemente, il velivolo, che si trovava ancora ad una ridotta distanza dal suolo, ha raggiunto la condizione di stallo, associata ad una probabile autorotazione, finendo per sviluppare un crescente rateo verticale discendente fino all'impatto con il fiume Tevere.

Analisi delle testimonianze
Il contenuto delle predette testimonianze dei piloti che hanno assistito all'evento appare coerente con le considerazioni finora riportate; in particolare, gli assetti di volo osservati hanno trovato un riscontro nell'analisi dei dati di volo a disposizione.
Al contrario, la testimonianza resa dal pilota istruttore durante l'audizione presso l'ANSV non è apparsa in linea con alcune evidenze acquisite nel corso dell'inchiesta.

Dinamica dell'evento
Le evidenze e le testimonianze acquisite hanno consentito di ricostruire, con ragionevole approssimazione, la dinamica dell'evento nella fase finale del volo.
Durante il primo circuito aeroportuale il volo si era svolto con regolarità, senza il manifestarsi di problematiche di carattere tecnico o operativo. Durante l'avvicinamento finale, il pilota istruttore aveva istruito l'allievo pilota ad effettuare un *go around*, in quanto quest'ultimo sarebbe arrivato un po' veloce; la manovra veniva effettuata senza problemi.
Successivamente, al secondo circuito aeroportuale, subito dopo il *touch and go*, il velivolo si sarebbe venuto a trovare in una situazione critica, in virtù di una inappropriata tecnica di pilotaggio in condizioni di vento al traverso. Non è escluso che in questa circostanza sia avvenuto un contatto anomalo con la

RWY, che avrebbe causato un *tailstrike*, che, però, non avrebbe causato alcun problema strutturale all'aeromobile.
Al riguardo, va ricordato che il pilota istruttore ha riferito di aver sentito "un botto", che, però, non era di tipo "metallico": l'inchiesta di sicurezza non è stata tuttavia in grado di appurare, con incontrovertibile certezza, se tale "botto" sia stato prodotto dal menzionato *tailstrike*, oppure da una detonazione allo scarico del motore dovuta al rapido avanzamento della manetta del motore in sede di *touch and go*, oppure ad entrambe le circostanze.
Durante la fase di ridecollo successiva al *touch and go*, il velivolo avrebbe assunto assetti marcatamente cabrati, non riuscendo a stabilire un rateo di salita ottimale; avrebbe infine sorvolato, ad una quota più bassa di quella che generalmente si raggiunge prima della virata per il tratto sottovento, gli alberi sugli argini del fiume Tevere.
Successivamente, il velivolo, i cui comandi erano stati assunti dal pilota istruttore, avrebbe iniziato ad impostare una virata a sinistra, verso Ovest; tuttavia, la condizione di bassa velocità, in assetto critico e con prestazioni degradate, avrebbe determinato uno stallo aerodinamico, con conseguente innesco di una autorotazione e successiva traiettoria discendente verso il suolo.

Cause

L'incidente è stato causato dalla perdita di controllo in volo dell'aeromobile a seguito di uno stallo aerodinamico, innescatosi in una fase di volo "critica" dal punto di vista delle *performance* dell'aeromobile (ovvero, bassa velocità, in fase di salita iniziale dopo un *touch and go*, vicinanza al suolo). La ridotta distanza dal suolo ha reso impossibile ogni tentativo di recupero dell'assetto di volo controllato del velivolo.
I fattori che potrebbero ragionevolmente aver contribuito all'evento, determinando il decadimento della KIAS durante il tentativo, da parte del pilota istruttore, di mantenere le condizioni di salita, sono identificabili nei seguenti:

- potenza non del tutto disponibile, riconducibile al mancato funzionamento del magnete destro;
- incorretta configurazione dei flap dopo il *touch and go*.

All'evento avrebbe altresì contribuito l'inosservanza delle procedure previste dal *Flight Manual* nel caso di "*Engine Failure after Take-Off – Insufficient Engine Power*".
Infine, non si può escludere che la possibile stanchezza del pilota istruttore possa aver influito sulla dinamica dell'evento, in termini di puntuale monitoraggio delle azioni dell'allievo pilota, di decisioni assunte nella gestione dell'aeromobile e di procedure da applicare.

Raccomandazioni di sicurezza Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, l'ANSV non ritiene necessario emanare raccomandazioni di sicurezza.

Elenco allegati

Allegato "A": documentazione fotografica.

Nei documenti riprodotti in allegato è salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento, in ossequio alle disposizioni dell'ordinamento vigente in materia di inchieste di sicurezza.

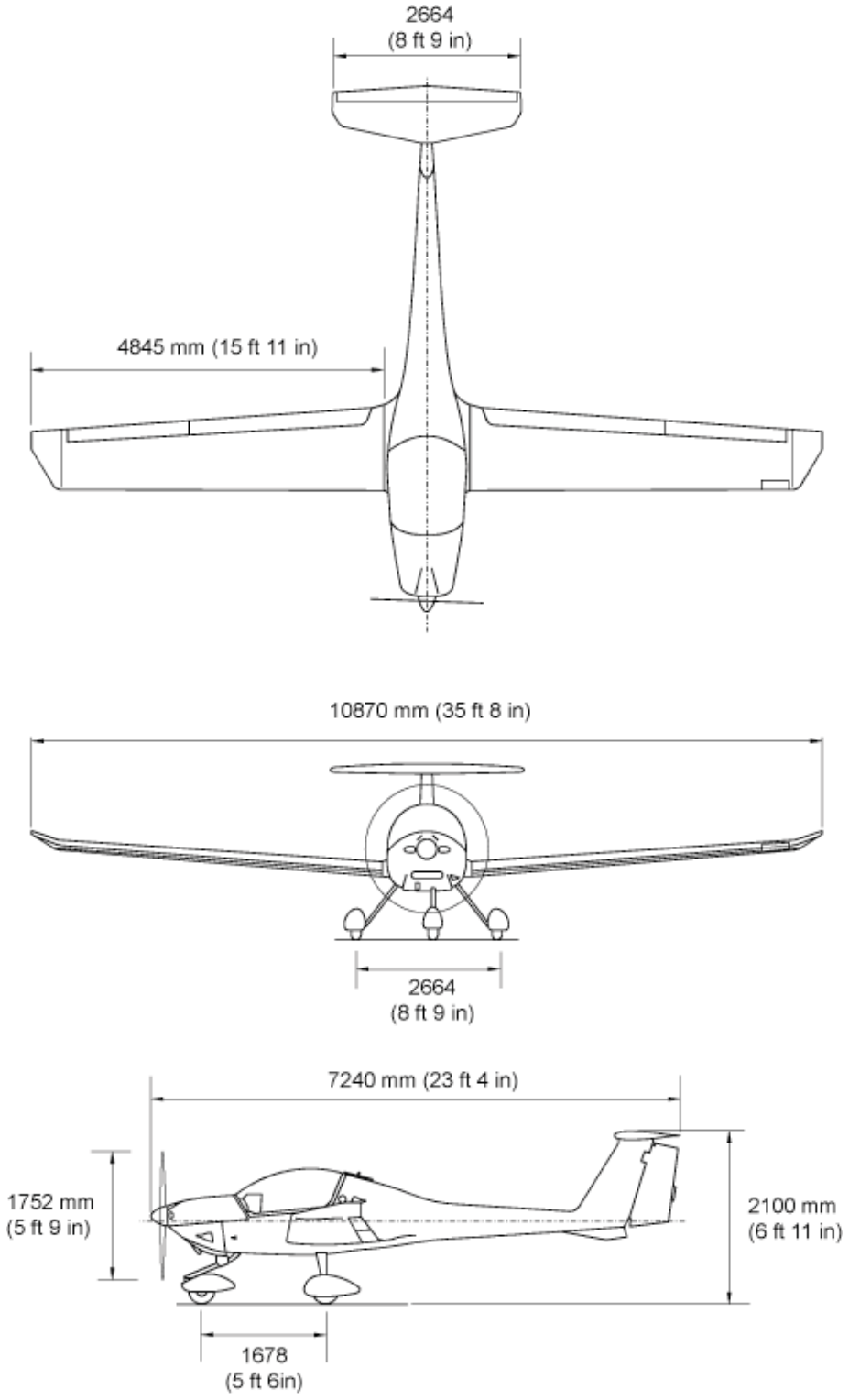


Figura 1: caratteristiche del DA20-C1 (dal *Flight Manual* del velivolo).

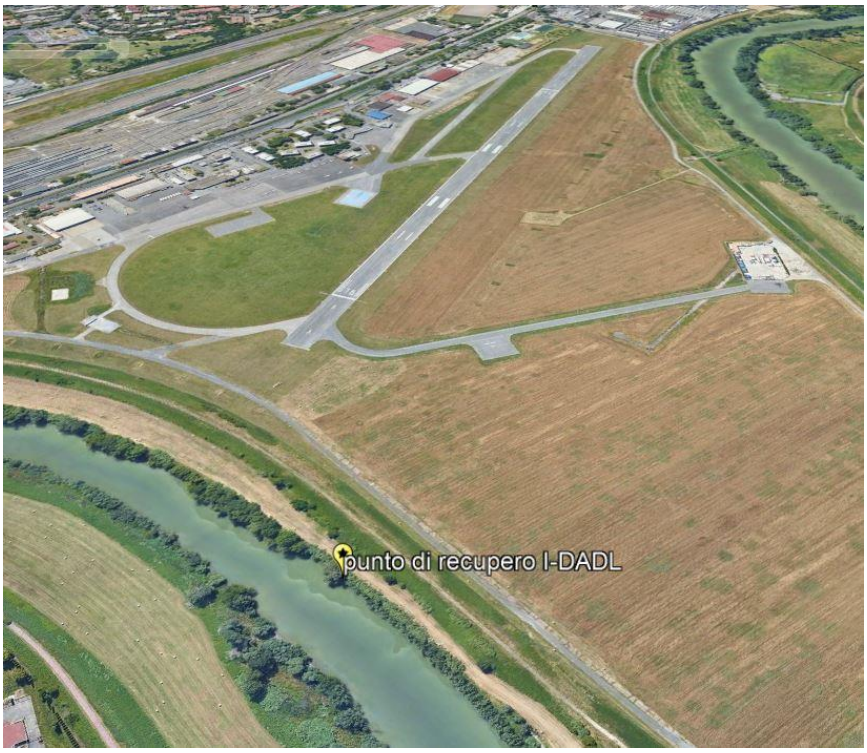


Foto 1: luogo del ritrovamento dell’aeromobile e RWY dell’aeroporto di Roma Urbe (su supporto Google Earth).

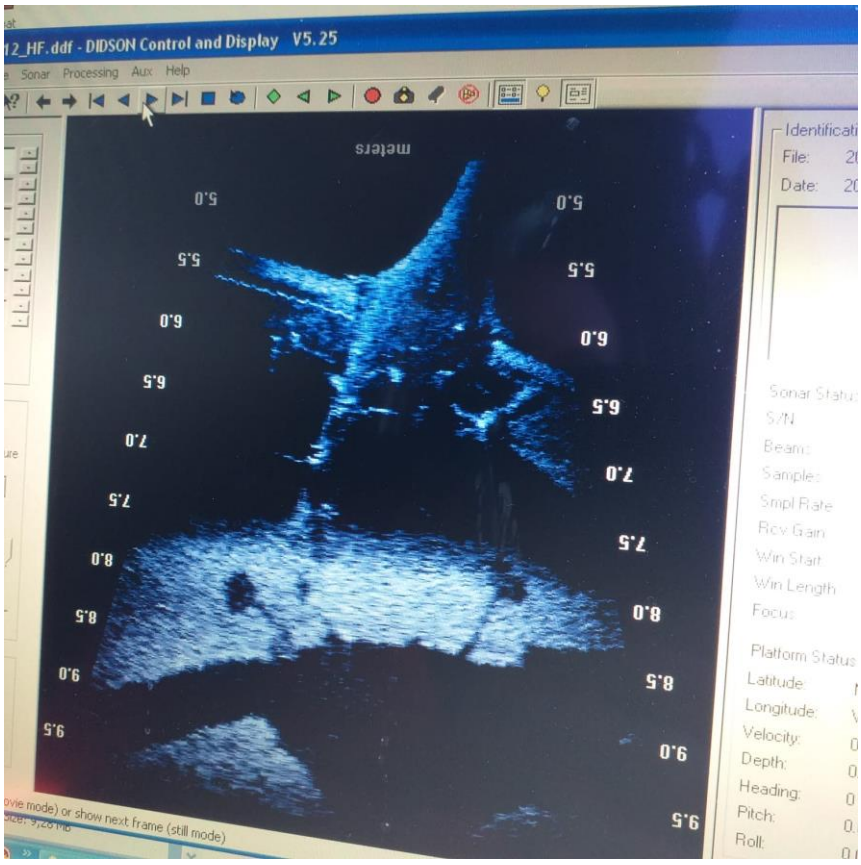


Foto 2: immagine “sonar” dell’aeromobile I-DADL sul fondo del fiume Tevere acquisita tramite i sistemi dei Vigili del fuoco.

Foto 3: recupero dell’aeromobile I-DADL.

Foto 4: l’aeromobile I-DADL nel luogo di custodia post recupero.

Foto 5: particolare del pannello strumenti del velivolo.

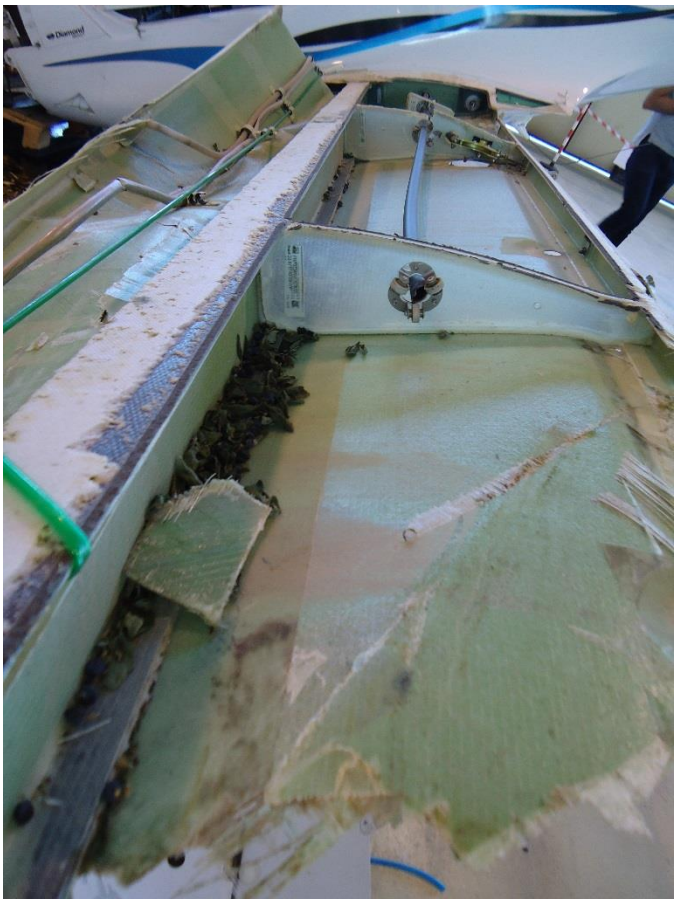


Foto 6: particolare della semiala sinistra del velivolo vista dalla estremità alare.

Foto 7: pattino di coda del velivolo.

Foto 8: particolare dell’albero “sfrondato” sull’argine Nord del fiume (fotogramma da video dei Vigili del fuoco).

Foto 9: segno di strusciata sulla RWY dell’aeroporto di Roma Urbe.

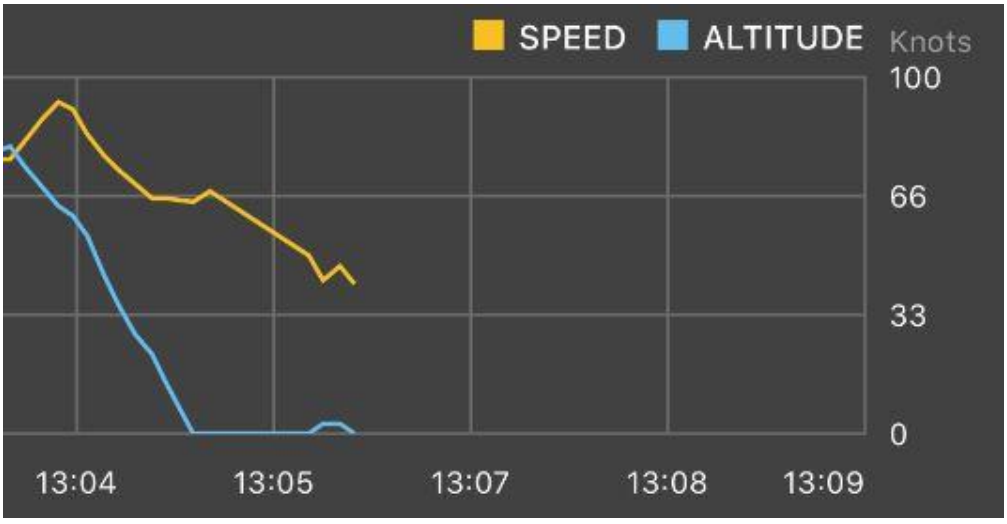


Figura 2: particolare dei parametri di volo dell’aeromobile I-DADL (applicazione flightradar24).

Foto 10: candele rimosse dal propulsore dell’aeromobile I-DADL.

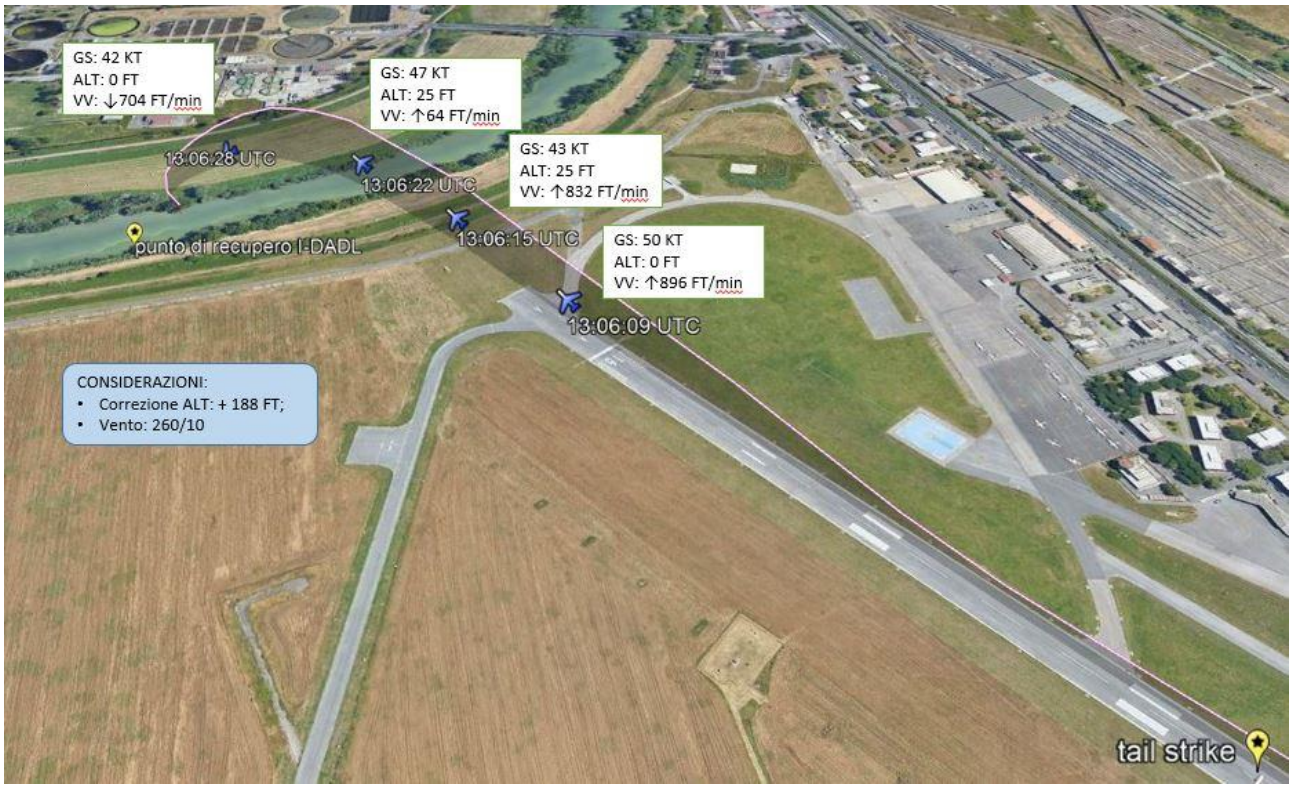


Foto 11: particolare dei parametri di volo dell’aeromobile I-DADL (applicazione flightradar24 e supporto Google Earth).

5.3.4 Stall Speeds

Configuration:

Idle, most forward center of gravity, max. weight of 1764 lbs (800 kg).

(This is the most adverse configuration)

Table 2 - Stall Speeds

Most Forward Center of Gravity								
Flap Setting	Angle of Bank							
	0°		30°		45°		60°	
	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
Cruise	44	54	49	58	57	64	72	76
Take-off	40	50	46	53	53	59	66	70
Landing	36	45	41	49	48	54	61	64

NOTE

The Stall Speeds are in kts.

Figura 3: velocità di stallo del DA20-C1 (dal *Flight Manual* del velivolo).