



Rapporto sommario

In relazione al presente inconveniente grave è stata condotta un'inchiesta sommaria secondo l'articolo 46 dell'ordinanza del 17 dicembre 2014 concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OIET), stato al 1° febbraio 2015 (RS 742.161). Il presente rapporto è stato redatto allo scopo di trarre le necessarie conclusioni dall'evento imprevisto.

Aeromobile	ASK 21			HB-3099	
Esercente	Gruppo Volo Vela Ticino, via Aeroporto 23, 6596 Gordola				
Proprietario	Gruppo Volo Vela Ticino, via Aeroporto 23, 6596 Gordola				
Allievo pilota	Cittadino svizzero, classe 1971				
Licenza	nessuna				
Ore di volo		totali	15:27 h	durante gli ultimi 90 giorni	15:27 h
		sul Vorfallmuster	5:11 h	durante gli ultimi 90 giorni	5:11 h
Luogo	Zona Ramello, Comune di Cadenazzo (TI)				
Coordinate	113 408 / 715 313 (Swiss Grid 1903) N 46° 09' 44" / E 008° 55' 53" (WGS ¹ 84)		Altitudine	202 m/M	
Data e ora	21 giugno 2020, 11:21 ore (LT ² = UTC ³ + 2 h)				
Tipo di volo	Formazione				
Regole di volo	Regole del volo a vista (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)				
Luogo del decollo	Aerodromo di Locarno (LSZL)				
Luogo di destinazione	Aerodromo di Locarno (LSZL)				
Fase di volo	Partenza e volo ascensionale				
Art des schweren Vorfalls	Rottura del tettuccio del cockpit				
Danni a persone		Equipaggio	Passeggeri	Terzi	
	Feriti leggeri	0	0	0	
	Incolumi	1	0	non coinvolti	
Danni all'aeromobile	Lievemente danneggiato		Tettuccio posteriore e telaio del cockpit		
Danni a terzi	Nessuno				

¹ WGS: *World Geodetic System*, sistema di riferimento geodetico: lo standard WGS 84 è stato adottato per l'aviazione nel 1989 con decisione dell'Organizzazione internazionale dell'aviazione civile (*International Civil Aviation Organization* – ICAO).

² LT: *Local Time*, ora locale

³ UTC: *Universal Time Coordinated*, tempo universale coordinato

Fatti

Considerazioni generali

La descrizione degli antefatti e della dinamica dell'evento si basa sulle informazioni fornite dall'allievo pilota e dall'istruttore di volo, nonché sulle registrazioni della traiettoria di volo del sistema anticollisione Flarm. Inoltre, erano disponibili le registrazioni del traffico radio aeronautico della torre di controllo dell'aerodromo (*Aerodrome Control Tower – TWR*) di Locarno.

Antefatti

L'allievo pilota incontrava l'istruttore all'aerodromo di Locarno la mattina presto del 21 giugno 2020. Insieme preparavano l'aliante biposto per due voli, durante i quali l'allievo pilota doveva apprendere le basi del volo di distanza.

Alle ore 09:30 circa, l'allievo pilota e l'istruttore decollavano a traino con l'aliante per un volo di 88 minuti che li portava al Corno di Gesero e al Monte Tamaro, volo che si svolgeva senza problemi. Successivamente, decidevano che l'allievo pilota avrebbe effettuato il secondo volo lungo la stessa rotta da solo, senza l'istruttore a bordo.

Quindi rimuovevano il paracadute di salvataggio dal sedile posteriore e stringevano le cinture di sicurezza. L'allievo pilota chiudeva poi il tettuccio posteriore dall'esterno, chiudeva il meccanismo di bloccaggio del tettuccio allungando il braccio attraverso la finestra scorrevole e la chiudeva. L'istruttore, che osservava l'allievo pilota, rilevava che il meccanismo di chiusura era bloccato correttamente. L'allievo pilota prendeva poi posto sul sedile anteriore, chiudeva il tettuccio anteriore e passava in rassegna la lista di controllo prima del decollo.

Dinamica dell'evento

Il 21 giugno 2020 alle ore 11:17 l'aliante ASK 21, immatricolato HB-3099, decollava a traino dalla pista in erba 08R dell'aerodromo di Locarno (LSZL) in direzione di Bellinzona. L'allievo pilota, che era solo a bordo, notava che l'aria era più turbolenta rispetto al volo precedente del mattino. Dopo aver attraversato il fiume Ticino (vedi figura 1), la composizione dei due velivoli entrava in una turbolenza più forte causata da un vento da nord in aumento. Il velivolo trainante perdeva brevemente quota e l'allievo pilota doveva correggere la traiettoria di volo dell'HB-3099 verso il basso agendo sui comandi. Immediatamente dopo, il velivolo trainante saliva nuovamente guadagnando rapidamente quota. In quel momento, l'allievo pilota sentiva un forte e improvviso colpo alle sue spalle e notava che il rumore aerodinamico dell'aliante era aumentato bruscamente. Allo stesso tempo, l'aliante iniziava a perdere quota. L'allievo pilota sospettava quindi che il tettuccio posteriore si fosse aperto e sganciava la fune di traino.

In quel momento l'aliante si trovava ad un'altitudine di 425 m/M, cioè a circa 225 m dal suolo. L'allievo pilota impostava con l'HB-3099 una virata a destra in direzione di Locarno, ma poco dopo si rendeva conto che non sarebbe riuscito a tornare all'aerodromo a causa della velocità di discesa insolitamente elevata dell'aliante. Pertanto decideva di effettuare un atterraggio esterno in un campo che si trovava nelle immediate vicinanze. L'allievo pilota aveva effettuato un programma di esercitazioni pratiche per simili atterraggi esterni solo tre giorni prima, durante un volo di addestramento con un istruttore. Quindi comunicava via radio la propria intenzione di effettuare un atterraggio esterno al controllore del traffico aereo di Locarno.

L'HB-3099 si posava su questo campo, coltivato con giovani piantine di mais, dopo 4 minuti di volo. Il pilota rimaneva illeso. Durante l'atterraggio l'aliante non subiva danni (cfr. figura 2).

Subito dopo l'atterraggio, si è potuto constatare quanto segue: Il tettuccio posteriore si era aperto. Il telaio del tettuccio era deformato asimmetricamente e il plexiglas mancava quasi completamente. Il meccanismo di chiusura con le due leve si trovava in posizione chiusa su entrambi i lati.

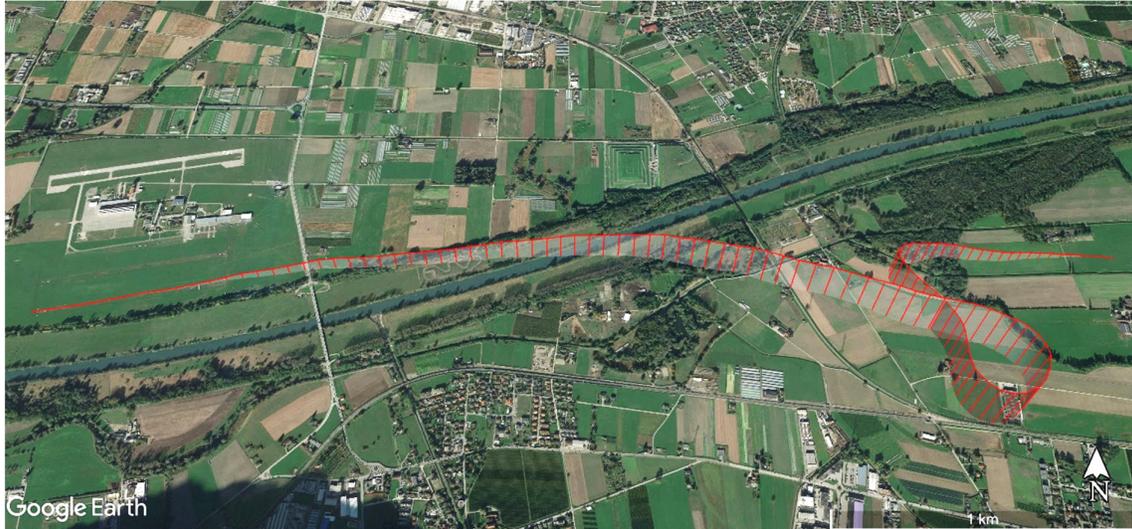


Figura 1: Traiettoria di volo dell'HB-3099, rappresentata in Google Earth.



Figura 2: Posizione finale dell'HB-3099 sul campo di mais. Foto scattata subito dopo l'atterraggio, in direzione opposta a quella di atterraggio.

Informazioni sull'aeromobile

L'ASK 21 è un aliante biposto della Alexander Schleicher GmbH, utilizzato principalmente per l'addestramento. L'HB-3099 è stato acquistato nuovo di fabbrica dal «Gruppo Volo Vela Ticino» nel 1992.

Il tettuccio posteriore si apre verso l'alto con un arresto all'estremità posteriore (cfr. figura 2) ed è dotato di un meccanismo con a molla a gas che facilita il sollevamento del tettuccio e lo mantiene in posizione completamente aperta. In posizione chiusa, il tettuccio viene bloccato con due leve situate su entrambi i lati del telaio di supporto. Il tettuccio anteriore si apre in avanti con un arresto all'estremità anteriore.

Vi è un meccanismo di sicurezza che impedisce il bloccaggio del tettuccio anteriore se il tettuccio posteriore non è chiuso e bloccato.

I due tubi d'acciaio del supporto del tettuccio presentano dei fori che fungono da punti di rottura predeterminati per il distacco del tettuccio in caso di emergenza.

Non ci sono istruzioni di manutenzione specifiche per il giunto snodato del tettuccio posteriore.

L'HB-3099 ha subito la sua ultima ispezione annuale il 4 gennaio 2020. Per quanto riguarda il tettuccio posteriore, nella documentazione tecnica si trovano le seguenti registrazioni:

- 22 maggio 1997: saldatura della leva collegata alla molla a gas
- 30 agosto 1997: riparazione del supporto in tubi di acciaio del tettuccio posteriore e sostituzione della molla a gas
- 27 marzo 2006 / 24 ottobre 2008: sostituzione del plexiglas del tettuccio

Ulteriori constatazioni

Il telaio di plastica del tettuccio posteriore era incrinato in diversi punti. Il plexiglas mancava, tranne alcuni pezzi che erano rimasti incollati al telaio del tettuccio. Il supporto in tubi d'acciaio, che serve per aprire il tettuccio e che è incollato in modo sufficientemente resistente al telaio di plastica, era protetto con uno strato di materiale in schiuma sintetica. Una volta rimosso tale strato, si poteva vedere che i tubi d'acciaio erano piegati su entrambi i lati e rotti sul lato destro (cfr. figura 3 e figura 5).

Il foro per il collegamento tra il supporto in tubi d'acciaio e la molla a gas risultava deformato di alcuni millimetri (cfr. figura 3 e figura 4).

L'esame metallurgico del supporto in tubi d'acciaio danneggiato ha rivelato quanto segue:

- la frattura del tubo d'acciaio di destra è avvenuta in una zona indebolita da due fori;
- le analisi microfrattografiche non hanno rivelato alcuna caratteristica chiara che potesse indicare il meccanismo di frattura. Tuttavia, nell'area della frattura si potevano notare dei segni che non sono tipici di una frattura violenta;
- degni di nota erano i punti di corrosione, relativamente profondi e frequenti, che chiaramente dovevano già essere presenti prima della stesura della mano di fondo e dello strato di finitura. Tali punti di corrosione possono portare all'infragilimento da idrogeno con conseguente inizio di cricche. Inoltre, su tali superfici danneggiate dalla corrosione si verifica un effetto di intaglio che può portare a crepe o fratture locali.

Era possibile bloccare il tettuccio anteriore esercitando una leggera forza sulle leve di bloccaggio ai due lati, anche se il tettuccio posteriore non era bloccato. Il meccanismo con i due bilancieri di plastica, che dovrebbe impedire questo per ragioni di sicurezza, era consumato su entrambi i lati.



Figura 3: Telaio del tettuccio posteriore danneggiato, rimosso dall'HB-3099: sul sostegno tubolare in acciaio di destra la protezione in schiuma sintetica è stata spinta in avanti, rendendo visibile il punto di frattura (freccia gialla). Il foro deformato per il collegamento della molla a gas si trova in corrispondenza della freccia rossa.



Figure 4 e 5: A sinistra (cerchiato in rosso) è visibile la deformazione del foro per il collegamento della molla a gas (cfr. figura 1, freccia rossa); a destra (cerchiato in giallo) si può vedere la frattura del supporto tubolare in acciaio di destra (cfr. figura 1, freccia gialla).

Analisi

Aspetti operativi

Tutte le indicazioni suggeriscono che il tettuccio posteriore era stato correttamente chiuso e bloccato prima del volo. Tuttavia si è aperto durante il volo quando la composizione dei due velivoli è entrata in una turbolenza più forte.

Nonostante la sua limitata esperienza, l'allievo pilota si è reso conto molto rapidamente che non era possibile continuare il volo a traino a causa dell'aumento della resistenza, per cui ha sganciato immediatamente la fune di traino. Inoltre, si è reso conto che, a causa dell'elevato rateo di discesa dell'aliante, la quota di volo non era sufficiente per tornare all'aerodromo, motivo per cui si è diretto immediatamente verso il campo per l'atterraggio esterno. Queste due decisioni tempestive hanno contribuito in modo significativo all'esito positivo del volo e testimoniano quindi piena consapevolezza degli aspetti relativi alla sicurezza.

Aspetti tecnici

Il tettuccio si è aperto quando l'aliante ha attraversato una forte turbolenza durante il traino. È molto probabile che le elevate sollecitazioni a cui è stato sottoposto l'aliante in quel momento abbiano esercitato un carico inusuale sul già indebolito supporto tubolare in acciaio del tettuccio posteriore, causando la rottura di uno dei due tubi. Inoltre, a causa della deformazione del foro di collegamento della molla a gas, quest'ultima spingeva nella direzione di apertura del tettuccio e non nella direzione di chiusura, come invece previsto dal progetto. Di conseguenza, l'estremità posteriore del tettuccio ha potuto spostarsi verso l'alto e all'indietro così che i bulloni di bloccaggio anteriori sono stati estratti dai fori di guida e il tettuccio si è aperto.

A causa dell'impatto che il tettuccio ha subito quando è andato in arresto in posizione completamente aperta e a causa delle forze aerodinamiche, il plexiglas del tettuccio si è frantumato, cosa che l'allievo pilota ha percepito come un forte boato.

La rottura del tubo d'acciaio si è verificata in corrispondenza di uno dei fori previsti per il distacco d'emergenza del tettuccio. Tuttavia, il telaio del tettuccio non si è separato dalla fusoliera dopo che il tettuccio si è aperto e il plexiglas è scoppiato.

Il supporto tubolare in acciaio del tettuccio viene controllato visivamente durante i lavori di manutenzione ricorrenti. Nel presente caso, i tubi d'acciaio avevano presumibilmente subito danni pregressi, dato che nell'area della frattura si potevano notare dei segni che non sono tipici di una frattura violenta. Tuttavia, questi danni erano molto probabilmente difficili da individuare visivamente anche rimuovendo la protezione in schiuma sintetica, dato che erano sotto gli strati di vernice di fondo e di finitura. Poiché nessun inconveniente simile è stato segnalato al produttore in passato, si può presumere che la presente rottura sia stata un caso isolato.

Per contro, la deformazione del foro di collegamento per la molla a gas era chiaramente visibile dopo aver smontato il tettuccio e la molla stessa. Un danneggiamento di questo genere può essere rilevato in una fase iniziale durante i lavori di manutenzione ricorrenti, quando il tettuccio e la molla a gas vengono rimossi.

Quando l'aliante è a terra e il tettuccio è aperto, il sostegno tubolare in acciaio può essere sottoposto a sollecitazioni elevate, soprattutto in caso di vento, e può piegarsi o subire fatica del materiale. Inoltre, quando il tettuccio è aperto, il vetro curvo può concentrare i raggi solari incidenti come una lente, il che può portare a temperature di oltre 1000 °C e, in pochi secondi, a incendiare parti all'interno del cockpit. Inoltre, in casi estremi, sottoporre l'acciaio a temperature così elevate può modificarne le proprietà del materiale. È ipotizzabile che influssi di questo genere abbiano contribuito ai danni riscontrati sul tettuccio posteriore dell'HB-3099.

Conclusioni

L'inconveniente grave, in cui il tettuccio posteriore si è aperto durante il volo e l'allievo pilota ha dovuto eseguire un atterraggio esterno, è dovuto molto probabilmente a un danneggiamento preesistente del supporto in tubi d'acciaio del tettuccio del cockpit.

La versione tedesca del presente rapporto è quella originale e pertanto fa fede.

Berna, 3 novembre 2021

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza