



## Rapporto sommario

In relazione al presente incidente è stata condotta un'inchiesta sommaria secondo l'articolo 45 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 in questione.

|                             |   |  |                                     |        |
|-----------------------------|---|--|-------------------------------------|--------|
| <b>Aeromobile</b>           | Airbus Helicopters EC 120 B   | HB-ZLA   |                                     |        |
| <b>Esercente</b>            | Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Coira   |  |                                     |        |
| <b>Proprietario</b>         | Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Coira   |  |                                     |        |
| <b>Pilota</b>               | Cittadino svizzero, anno di nascita 1961  |  |                                     |        |
| <b>Licenza</b>              | Licenza di pilota privato d'elicottero ( <i>Private Pilot Licence Helicopter – PPL(H)</i> ) secondo l'Agenzia europea per la sicurezza aerea ( <i>European Aviation Safety Agency – EASA</i> ), rilasciata dall'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) |  |                                     |        |
| <b>Ore di volo</b>          | <b>totale</b>   | 214:22 h   | <b>durante gli ultimi 90 giorni</b> | 2:43 h |
|                             | <b>sul tipo in questione</b>  | 94:48 h  | <b>durante gli ultimi 90 giorni</b> | 2:43 h |
| <b>Luogo</b>                | Mendrisio (TI)  |  |                                     |        |
| <b>Coordinate</b>           | 719 765 / 082 084 ( <i>Swiss Grid 1903</i> )  | <b>Altitudine</b>                                | 984 ft AMSL <sup>1</sup>            |        |
| <b>Data e ora</b>           | 29 agosto 2017, ore 13:21 (LT <sup>2</sup> = UTC <sup>3</sup> + 2 h)  |  |                                     |        |
| <b>Tipo di volo</b>         | Volo privato  |  |                                     |        |
| <b>Regole di volo</b>       | Regole del volo a vista ( <i>Visual Flight Rules – VFR</i> )  |  |                                     |        |
| <b>Luogo del decollo</b>    | Genestrerio (TI)  |  |                                     |        |
| <b>Destinazione</b>         | Aerodromo di Locarno (LSZL)   |  |                                     |        |
| <b>Fase di volo</b>         | Atterraggio   |  |                                     |        |
| <b>Tipo di incidente</b>    | Contatto incontrollato con il suolo   |  |                                     |        |
| <b>Danni a persone</b>      | <b>Membri dell'equipaggio</b>   | <b>Passeggeri</b>                                | <b>Terzi</b>                        |        |
|                             | Feriti lievi  | 0  | 0                                   | 0      |
|                             | Incolumi  | 1  | 2                                   | 0      |
| <b>Danni all'aeromobile</b> | Gravemente danneggiato  | Danni al rivestimento del Fenestron <sup>4</sup> |                                     |        |
| <b>Danni a terzi</b>        | Nessuno   |  |                                     |        |

<sup>1</sup> AMSL: *Above Mean Sea Level*, sul livello medio del mare

<sup>2</sup> LT: *Local Time*, ora locale

<sup>3</sup> UTC: *Universal Time Coordinated*, ora universale coordinata

<sup>4</sup> Il fabbricante dell'elicottero chiama Fenestron il rotore di coda intubato

## Fatti

### Antefatti

La mattina del 29 agosto 2017, il meccanico responsabile dell'impresa di manutenzione presso l'aerodromo di Locarno (LSZL) eseguiva lavori di manutenzione sull'elicottero Airbus Helicopters EC 120 B, immatricolato HB-ZLA. Durante questi lavori veniva sostituito un interruttore elettrico (*fuel filter pre-blockage switch*). Il meccanico in questione, che era anche un pilota dell'impresa di trasporto aereo Swiss Helicopter AG, effettuava una prova da fermo e un volo stazionario con un successivo controllo di follow-up, rilasciando poi il nulla osta all'esercizio (*release to service*). Con breve preavviso, lo stesso meccanico riceveva due incarichi di volo con l'HB-ZLA, che eseguiva con il supporto di un assistente di volo ancora prima di un volo charter programmato. Durante entrambe le operazioni di volo sull'elicottero non si verificava alcuna anomalia.

Dopo l'atterraggio avvenuto alle ore 11:52, il meccanico preparava immediatamente l'elicottero per il volo charter. D'accordo con il pilota del volo charter, riforniva l'elicottero portando il carico totale di carburante a 150 litri e aiutava i due passeggeri a salire a bordo e ad allacciare le cinture. Un passeggero prendeva posto sul sedile anteriore sinistro, la passeggera sul sedile posteriore centrale. Entrambe le porte di sinistra, di cui quella posteriore è una porta scorrevole, venivano chiuse dal meccanico. Nel frattempo, il pilota del volo charter prendeva posto sul sedile del pilota nella parte anteriore destra e allacciava la propria cintura di sicurezza.

### Dinamica dell'evento

Alle 12:15 il pilota decollava dall'aeroporto di Locarno con l'elicottero HB-ZLA con due passeggeri a bordo dirigendosi verso sud. Dopo circa 15 minuti di volo atterrava in un prato di sua proprietà, appena fuori dal villaggio di Genestrerio, e spegneva il motore. Il passeggero seduto sul sedile anteriore sinistro apriva la porta, scendeva dall'elicottero e poi apriva la porta scorrevole posteriore sinistra per far scendere la passeggera. Contemporaneamente, anche il pilota scendeva e chiudeva la porta dalla sua parte. Quindi si portava sul lato sinistro dell'elicottero e chiudeva la porta scorrevole e la porta anteriore. In seguito, i tre si recavano a pranzo al vicino ristorante, distante circa 100 metri. Il pilota ha dichiarato di aver avuto l'elicottero sempre in vista mentre era nel ristorante.

Dopo che le persone erano tornate all'elicottero, il passeggero si sedeva nuovamente sul sedile anteriore sinistro, con il pilota che lo aiutava ad allacciarsi la cintura. Quindi il pilota chiudeva la porta anteriore sinistra e con una spinta della mano si assicurava che la porta scorrevole posteriore sinistra fosse chiusa. Successivamente la passeggera saliva sull'elicottero dal lato destro, cioè dalla porta del pilota, si sedeva di nuovo sul sedile centrale e si allacciava la cintura di sicurezza.

Dopo essere a sua volta salito a bordo ed essersi allacciato la cintura, il pilota avviava il motore. Alle 13:15 decollava con l'HB-ZLA e saliva dapprima verticalmente, ma senza eseguire un *hover check*<sup>5</sup>, per poi passare al volo orizzontale. Quindi sorvolava un edificio industriale fino alla linea ferroviaria e seguiva quest'ultima in direzione di Mendrisio, a un'altezza di circa 100 m dal suolo (cfr. Figura 1).

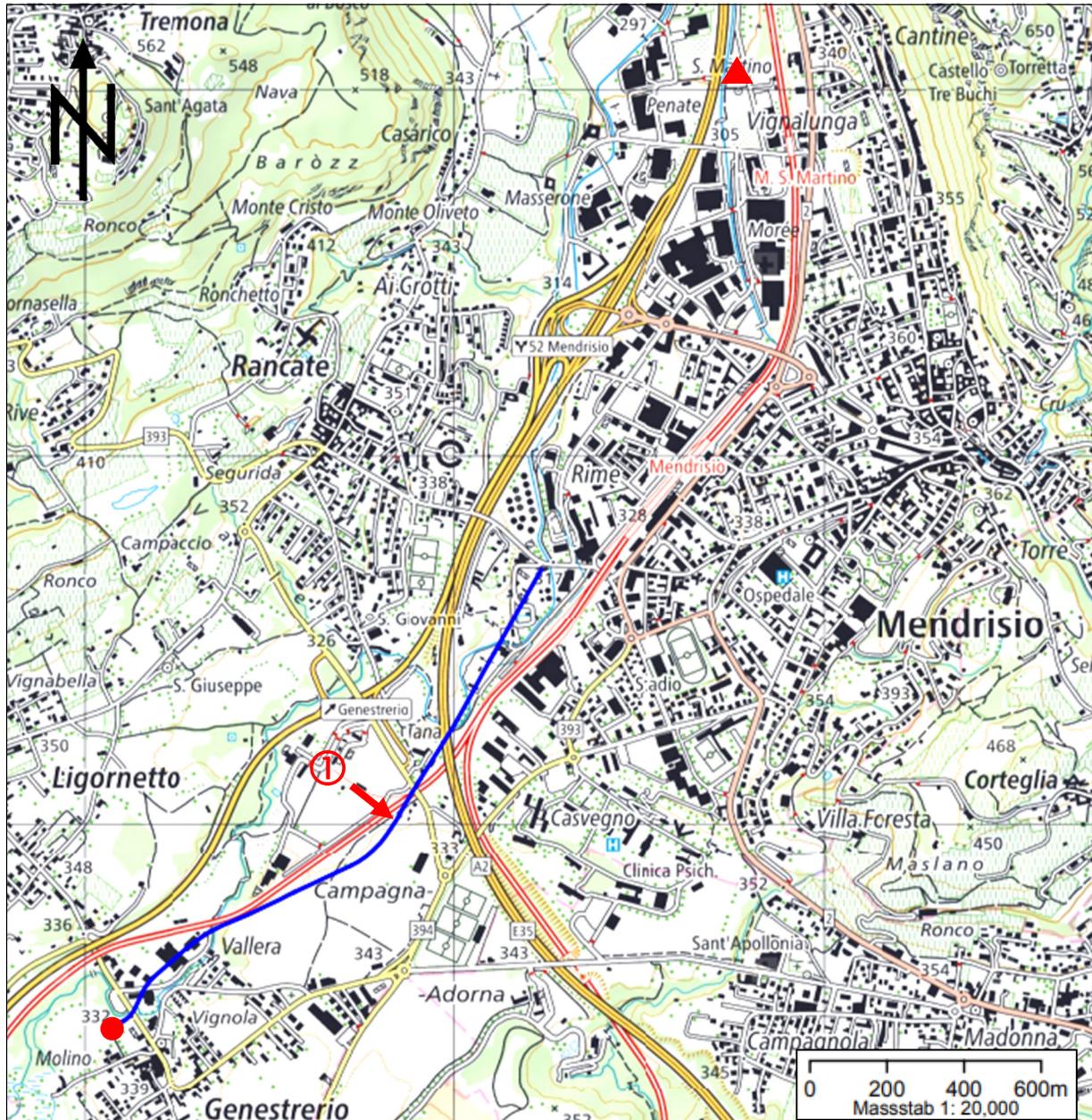
Dopo circa 45 secondi di volo, il pilota accendeva il sistema di condizionamento dell'aria e iniziava una virata a sinistra con inclinazione laterale. Successivamente, percepiva un rumore. Egli ha dichiarato di aver localizzato il rumore dietro la propria testa, vicino al rotore principale, ma di non averlo potuto attribuire a nessuna fonte. In seguito si è tolto la cuffia (*headset*) dalla testa e ha potuto sentire il rumore più forte. Secondo la sua valutazione, non si trattava di un rumore metallico. Il rumore sembrava quello di una cintura che battesse contro l'elicottero. Di

---

<sup>5</sup> Per *hover check* si intende un volo librato vicino al suolo effettuato subito dopo il decollo, durante il quale vengono controllate le capacità di volo dell'elicottero e singoli sistemi.

conseguenza, il pilota decideva di atterrare immediatamente in un prato vicino a San Martino che aveva visto davanti a sé.

Il passeggero del sedile anteriore sinistro ha filmato il volo con il suo smartphone dall'avvio del motore a Genestrerio fino al momento in cui il pilota ha deciso di effettuare un atterraggio immediato. Nella registrazione video il rumore è chiaramente udibile.



**Figura 1:** schizzo della traiettoria di volo (blu) secondo la registrazione video del passeggero; punto di partenza a Genestrerio (punto rosso); punto di atterraggio a San Martino (triangolo rosso); la posizione (1) indica la zona dalla quale il rumore era chiaramente udibile. Fonte della carta di base: Ufficio federale di topografia.

Per l'avvicinamento al prato il pilota ha ridotto la potenza del motore. Il rumore era ancora udibile. Durante l'atterraggio, la coda dell'elicottero entrava in collisione con il terreno. Dopo il contatto dei pattini con il terreno e con il rotore ancora in funzione, i passeggeri lasciavano l'elicottero sul lato sinistro su richiesta del pilota e si allontanavano dalla zona di pericolo in posizione accovacciata. Il pilota notava poi che il *Vehicle and Engine Multifunction Display* (VEMD) mostrava che il valore limite della coppia (*torque*) era stato superato. Dopo aver spento il motore e il sistema elettrico, il pilota scendeva dall'elicottero e chiudeva tutte le porte.

Il pilota ha dichiarato di non aver rilevato nulla di insolito sull'elicottero, a parte il rumore. Era dell'opinione di aver sentito il rumore fino all'atterraggio.

### **Esame tecnico**

Il dispositivo di navigazione basato sul GPS installato sull'elicottero è rimasto spento durante tutto il volo. Pertanto, non erano disponibili registrazioni dei dati di volo.

L'elicottero è stato oggetto di un'accurata ispezione visiva dopo l'incidente e i componenti rotanti sono stati controllati per verificare che potessero muoversi liberamente. Non è stata riscontrata alcuna anomalia.

Sono state analizzate le tracce audio della registrazione video del passeggero seduto sul sedile anteriore.

I componenti rotanti più grandi, come quelli che si trovano nei rotori, nella trasmissione o nei motori, generano segnali acustici tipici che possono essere valutati con un'analisi spettrale. Ne risulta un sonogramma che rappresenta l'andamento nel tempo delle diverse frequenze sonore. Con un programma per computer è poi possibile determinare le frequenze e quindi le velocità di rotazione dei singoli componenti nei diversi momenti della registrazione video. Il rumore rilevato sull'elicottero non ha potuto essere attribuito a nessun componente rotante. Come possibile fonte del rumore è stato ipotizzato un malfunzionamento del compressore dell'impianto di climatizzazione.

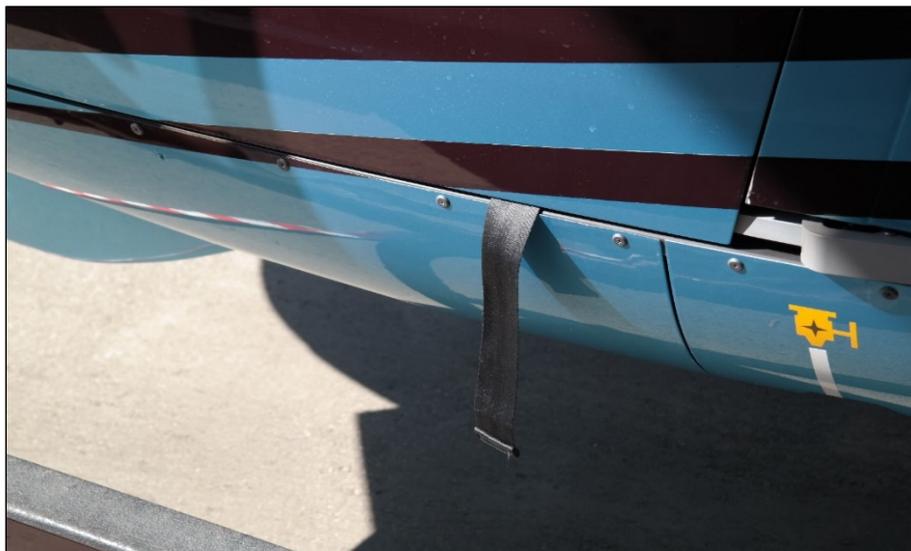
Durante i lavori di riparazione e manutenzione dello HB-ZLA è stato quindi controllato in particolare il compressore dell'aria condizionata. Non è stata riscontrata alcuna anomalia. Le prove motore a terra e i voli di controllo effettuati successivamente si sono svolti senza problemi e non sono stati rilevati rumori insoliti.

Durante il controllo delle cinture di sicurezza a tre punti dei sedili posteriori dei passeggeri, si è constatato che la cintura addominale del sedile sinistro più esterno era stata tirata così tanto da risultare particolarmente lunga. La sua estremità giaceva quindi sul pavimento della cabina o poteva addirittura pendere da quest'ultima (cfr. Figura 2).



**Figura 2:** fila posteriore di sedili dell'HB-ZLA con la porta scorrevole sinistra aperta: La lunga estremità della cintura del sedile sinistro più esterno si trova sul pavimento della cabina (a sinistra) o pende fuori dalla cabina (a destra).

La porta scorrevole ha potuto essere chiusa senza problemi anche se l'estremità della cintura pendeva all'esterno (cfr. Figura 3). Durante la chiusura, l'estremità della cintura che pendeva all'esterno è stata tirata dietro il carrello di guida della porta scorrevole (cfr. Figura 4).



**Figura 3:** Porta scorrevole chiusa con l'estremità della cintura che sporge.



**Figura 4:** Estremità della cintura pendente dietro il carrello di guida (cerchio rosso).

Come esperimento, l'estremità della cintura che sporgeva è stata sbattuta a mano contro il rivestimento del sottoscocca per simulare il comportamento della cintura durante il volo. Si è potuto constatare che il rumore era molto simile a quello della registrazione video, cosa che il pilota ha potuto confermare. I pannelli del sottoscocca dell'elicottero fungono da cassa di risonanza attraverso la quale il rumore dell'impatto viene amplificato ed è quindi molto ben udibile nella cabina di pilotaggio.

## Analisi e conclusioni

Si deve supporre che sia stata l'estremità sporgente della cintura a causare il rumore. È possibile che quando la passeggera è scesa dall'elicottero a Genestrerio, si sia spostata sul sedile più a sinistra prima di uscire dalla porta scorrevole aperta. Così facendo, ha tirato con sé l'estremità della cintura che è poi caduta fuori dalla cabina. Quando il pilota ha poi chiuso la porta scorrevole non ha notato che l'estremità della cintura pendeva all'esterno.

Quando la passeggera è salita a bordo sul lato destro dell'elicottero dopo il pranzo, la porta scorrevole non è stata più aperta e la cintura che pendeva fuori è passata inosservata.

Immediatamente prima che il rumore diventasse chiaramente udibile, il pilota ha iniziato una virata a sinistra con inclinazione laterale. È quindi ipotizzabile che il flusso d'aria contro la cintura sia cambiato e che questa abbia colpito con più forza la parete esterna dell'elicottero.

Il pilota non ha effettuato un'analisi sistematica del problema e ha deciso di atterrare immediatamente. Ha effettuato la manovra di atterraggio frettolosamente, causando la collisione della coda dell'elicottero con il suolo e il superamento per un breve periodo della coppia massima.

In un caso del genere, in cui l'elicottero rimane controllabile e il motore eroga potenza in modo normale, un atterraggio di sicurezza in un sito adatto è consigliabile, ma deve essere effettuato con un'adeguata preparazione e pianificazione della fase di avvicinamento.

Il basso livello di addestramento del pilota ha giocato un ruolo nell'analisi del problema e nel processo decisionale.

L'inchiesta non ha evidenziato anomalie tecniche preesistenti suscettibili di causare o influenzare l'incidente. Quest'ultimo può quindi essere attribuito a ragioni operative.

Alla luce di questi risultati il Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI) è giunto alla conclusione che in relazione al presente incidente non ci si debba attendere altri esiti utili a evitare un simile evento imprevisto. Il SISI rinuncia pertanto, in virtù dell'articolo 45 OIET, a ulteriori operazioni d'inchiesta e con il presente rapporto sommario conclude l'inchiesta.

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

Berna, 20 luglio 2022

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza