Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST Service suisse d'enquête de sécurité SESE Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Rapporto finale n. 2405 del Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

sull'incidente occorso all'elicottero Airbus Helicopters AS 350 B3, HB-ZCM,

in data 3 dicembre 2018

Prati della Gerra, nel Comune di Arbedo-Castione (TI)

Considerazioni generali sul presente rapporto

Conformemente

all'articolo 3.1 della 12a edizione dell'allegato 13, applicabile dal 5 novembre 2020, della Convenzione del 7 dicembre 1944 relativa all'aviazione civile internazionale, entrata in vigore per la Svizzera il 4 aprile 1947, stato 18 giugno 2019 (RS 0.748.0);

all'articolo 24 della legge federale del 21 dicembre 1948 sulla navigazione aerea, stato 1° gennaio 2020 (LNA, RS 748.0);

all'articolo 1 numero 1 del regolamento (UE) n. 996/2010 del 20 ottobre 2010 del Parlamento europeo e del Consiglio, sulle inchieste e la prevenzione di incidenti e inconvenienti nel settore dell'aviazione civile e che abroga la direttiva 94/56/CE, entrato in vigore per la Svizzera il 1° febbraio 2012 ai sensi della decisione del Comitato misto Svizzera-UE e in base all'Accordo del 21 giugno 1999 tra la Confederazione Svizzera e la Comunità europea sul trasporto aereo (accordo sul trasporto aereo);

nonché all'articolo 2 capoverso 1 dell'ordinanza del 17 dicembre 2014 concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti, stato 1° febbraio 2015 (OIET, RS 742.161);

l'inchiesta su un incidente aereo o un inconveniente grave ha come unico scopo la prevenzione di incidenti o inconvenienti gravi. Non è quindi scopo dell'inchiesta sulla sicurezza né del presente rapporto stabilire questioni relative alla colpa o alla responsabilità.

Se il presente rapporto viene utilizzato a fini diversi da quello della prevenzione, occorre tenere debitamente conto di questa circostanza.

La versione di riferimento (originale) del presente rapporto è quella redatta in lingua tedesca.

Salvo indicazioni contrarie, tutti i dati riportati si riferiscono al momento dell'incidente.

Se non specificato diversamente, tutte le indicazioni orarie contenute nel presente rapporto sono espresse in termini di ora locale valida per il territorio svizzero (*Local Time* – LT) che al momento dell'incidente corrispondeva all'ora legale dell'Europa centrale (CEST). La relazione tra LT, CEST e l'ora universale coordinata (*Coordinated Universal Time* – UTC) è:

LT = CEST = UTC + 1 h.

Riassunto

Aeromobile Esercente	Airbus Helicopters AS 350 B3 Heli Rezia AG, Casella postale 5, 6775 Ambrì			HB-ZCM
Proprietario	Heli Rezia AG, Casella postale 5, 6775 Ambrì			
Pilota	Cittadino svizzero, classe 1963			
Licenza	Licenza di pilota professionale per elicotteri (<i>Commercial Pilot Licence Helicopter</i> – CPL(H)) secondo l'Agenzia dell'unione europea per la sicurezza aerea (<i>European Union Aviation Safety Agency</i> – EASA), rilasciata dall'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)			
Ore di volo	Total	l e 7197 h	negli ultimi s	90 giorni 209 h
Con	il modello nell'incident	t e 2571 h	negli ultimi	90 giorni 209 h
Luogo	Prati della Gerra, Comune di Arbedo-Castione (TI)			
Coordinate	723 100 / 121 950 (<i>Swiss Grid</i> 1903)			
Data e ora	3 dicembre 2018, ore 14:36			
Tipo di operazione	Commerciale			
Regole di volo	Regole di volo a vista (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)			
Luogo di decollo	Claro, Comune di Bellinzona (TI)			
Luogo di destinazione	Eliporto San Vittore (LSXV)			
Fase di volo	Decollo e salita			
Tipo di incidente	Collisione con linea dell'alta tensione			
Danni a persone				
Lesioni	Membri dell'equi- paggio	Passeggeri	Numero totale di persone a bordo	Terzi
Mortali	0	0	0	0
Gravi	0	0	0	0
Leggere	2	0	2	0
Nessuna	0	0	0	Non applicabile
Totale	2	0	2	0
Danni all'aeromobile Gravemente danneggiato				
Danni a terzi Rottura della fune di guardia ² di una linea dell'alta tensione, vari cortocircuiti su altri cavi elettrici				

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 La fune di guardia è un conduttore elettrico collegato a terra, installato al di sopra delle linee dell'alta tensione allo scopo di proteggerle dalle scariche dirette dei fulmini.

1 Fatti

1.1 Antefatti e svolgimento del volo

1.1.1 Considerazioni generali

La descrizione degli antefatti e dello svolgimento del volo si basa sulle informazioni fornite dal pilota e dall'assistente di volo, nonché sulle registrazioni della traiettoria di volo da parte di un computer tablet portatile munito di GPS³, su cui era installata un'applicazione di navigazione specifica con banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea.

1.1.2 Antefatti

Il pilota, libero professionista, effettuava a turno missioni di volo per conto della società Heli Rezia AG, che ha sede anche presso la base di San Vittore (GR), e per un'altra compagnia di elicotteri della Svizzera tedesca.

Il 3 dicembre 2018 il pilota era in servizio per conto di Heli Rezia dall'eliporto di San Vittore (LSXV). Il programma di volo di quel giorno, che prevedeva spostamenti entro un raggio di circa 30 km intorno a San Vittore, comprendeva 7 missioni. In totale sono state effettuate 37 rotazioni⁴, tutte con carico sospeso da trasportare.

Alle ore 9 il pilota e l'assistente di volo A sono decollati con l'elicottero AS 350 B3, immatricolato come HB-ZCM. Il secondo assistente di volo B ha raggiunto il luogo d'impiego con un'autocisterna e del materiale d'esercizio per supportare l'equipaggio sul posto. Alle ore 12:18 il pilota e l'assistente di volo A sono nuovamente atterrati a San Vittore per la pausa del mezzogiorno.

Nel frattempo l'assistente di volo B si è recato con l'autocisterna al punto di carico in località Claro, dove si trovava il successivo carico da trasportare. Una volta preparato il carico, ha raggiunto a piedi il punto di scarico, situato poco sopra sulla montagna.

Alle ore 14:00 il pilota e l'assistente di volo A hanno ripreso a lavorare per la settima e ultima missione della giornata. L'HB-ZCM è decollato alle ore 14:18 per dirigersi verso il punto di carico situato nei pressi del paese di Claro. Sapendo dalla settimana precedente che era in corso un'intensa attività di volo con velivoli militari di tipo PC-7 presso il vicino aerodromo di Lodrino (LSML), il pilota ha seguito il traffico radio sulla frequenza dell'aerodromo di Lodrino, comunicando la sua attuale posizione con trasmissioni alla cieca⁵.

Il pilota era già atterrato a Claro in missioni precedenti e aveva effettuato voli di trasporto nella regione. I tralicci dell'alta tensione, contro i quali l'HB-ZCM si è poi scontrato, gli erano noti. Per lavori di ritinteggiatura dei tralicci, nel luglio 2018 aveva tra l'altro trasportato materiali e vernici al traliccio più basso della linea ad alta tensione. Per la presente missione, il punto di carico si trovava 170 m a sud del luogo di atterraggio abitualmente utilizzato a Claro, che si trova in un parcheggio nei pressi dell'ex hotel Riviera. Il pilota, tuttavia, lo è venuto a sapere solo quando l'assistente di volo A gliel'ha mostrato in fase di avvicinamento a Claro. Il velivolo si è avvicinato al punto di carico sorvolando questa linea dell'alta tensione nei presso di Claro ed è atterrato alle ore 14:23 (cfr. Figura 1).

.

³ GPS: Global Positioning System, sistema di posizionamento globale

⁴ Per rotazione s'intende un volo di andata e ritorno dal punto di carico a quello di scarico.

⁵ In una cosiddetta trasmissione alla cieca (o trasmissione all'aria o trasmissione senza ricevuta di ritorno) l'equipaggio comunica la propria posizione, altitudine di volo e intenzione su una frequenza predefinita, senza indirizzare tale comunicazione a un destinatario specifico, come ad esempio un controllore di volo o un altro aeromobile.

Una volta sul posto, l'assistente di volo A ha rimosso a motore acceso la porta anteriore destra dell'elicottero riponendola in cabina dietro al pilota, in modo che questo potesse lavorare con un riferimento verticale durante il volo con il carico e quindi avere una visione diretta verso il basso del carico stesso e delle condizioni a terra. Ha poi preparato la fune di carico lunga 40 m e il carico. Successivamente il pilota è decollato da solo a bordo e ha trasportato il carico sospeso al punto di scarico, dove è stato preso dall'assistente di volo B. È quindi tornato al punto di carico, dove l'assistente di volo A, a motore acceso, ha rimontato la porta e ha riposto la fune di carico e il materiale d'esercizio all'interno dell'elicottero.

1.1.3 Svolgimento del volo

Il 3 dicembre 2018 alle ore 14:35 il pilota, insieme all'assistente di volo A che si trovava accanto a lui sul sedile anteriore sinistro, è decollato con l'elicottero AS 350 B3, immatricolato come HB-ZCM, dal punto di carico ubicato nei pressi di Claro per tornare alla base di San Vittore. L'equipaggio non era collegato con il sistema di comunicazione di bordo (*intercom*). L'assistente di volo A indossava un casco con una cuffia collegata alla sua ricetrasmittente portatile. Dopo il decollo l'elicottero, che a terra era rivolto a nord-est, si è dapprima alzato in volo perpendicolarmente al suolo, ruotando di 270° intorno all'asse verticale verso sinistra, dopodiché il pilota ha accelerato in volo ascensionale in direzione sud-est (cfr. Figura 1).

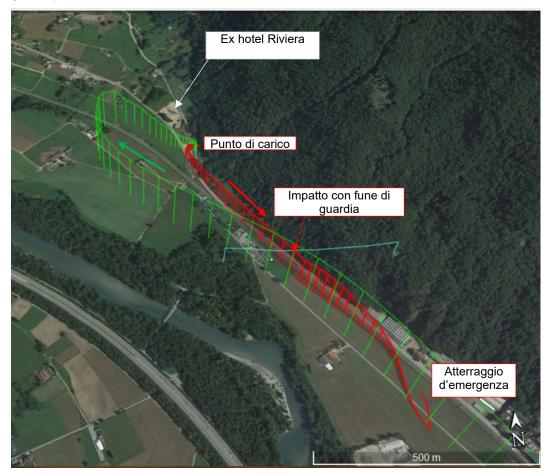


Figura 1: Traiettoria dell'HB-ZCM, secondo i dati registrati del volo, durante il volo di andata verso il punto di carico (linea verde) e il volo di ritorno/incidente (linea rossa), posizione della linea dell'alta tensione (linea blu), contro cui si è scontrato l'elicottero, e posizione dell'ex hotel Riviera, rappresentate in Google Earth.

Durante questa manovra il pilota ha nuovamente effettuato una trasmissione alla cieca sulla frequenza dell'aerodromo di Lodrino, comunicando che stava partendo da Claro in direzione di San Vittore. Il pilota, inoltre, riferisce di avere scelto una traiettoria di volo sul versante orientale sinistro della valle, onde evitare un eventuale traffico aereo militare proveniente da Lodrino. In questa fase dice di aver visto un veicolo sulla strada cantonale che si era fermato e dal quale erano scesi due agenti in uniforme.

Da quando erano partiti, l'assistente di volo A teneva d'occhio la linea dell'alta tensione che si trovava a sud-est del luogo di decollo e, dal fondovalle, seguiva il pendio della montagna approssimativamente in direzione est, incrociando la loro traiettoria di volo (cfr. Figura 2). Si è assicurato che il pilota guardasse avanti. Qualche secondo più tardi si è reso conto che l'impatto con la linea dell'alta tensione era diventato inevitabile e un attimo prima della collisione ha avvertito il pilota con un grido.



Figura 2: Vista verso sud-est dal luogo di decollo dell'HB-ZCM (freccia verde) in direzione della fune di guardia della linea dell'alta tensione (linea blu), contro cui ha urtato l'HB-ZCM (cerchio rosso tratteggiato), e della linea aerea parallela alla strada cantonale (linea gialla). La foto è stata scattata il giorno successivo all'incidente, alla stessa ora e in condizioni meteorologiche simili a quelle del giorno dell'incidente.

Alle ore 14:36 l'elicottero si è scontrato con la fune di guardia della linea dell'alta tensione, in corrispondenza di una sfera di segnalazione arancione fissata su di essa. Prima che la fune di guardia si spezzasse, il velivolo è stato bruscamente frenato e, divenuto ormai manovrabile solo in misura limitata, ha iniziato a perdere quota. Compiuta una virata di 180° a sinistra, 22 secondi dopo l'impatto l'elicottero è atterrato in un prato situato direttamente lungo l'asse di prolungamento della traiettoria di volo (cfr. Figura 3). L'atterraggio è avvenuto traslando a una velocità di avanzamento di circa 40 km/h.

Il pilota e l'assistente di volo A hanno riportato lievi ferite dall'impatto con la fune di guardia. L'elicottero ha subito gravi danni in corrispondenza del piatto oscillante, delle barre di controllo, delle barre di sospensione della trasmissione del rotore principale e del tetto della cabina (cfr. capitolo 1.2.2).

Sulla linea dell'alta tensione si è verificato un cortocircuito che ha causato un blackout di diverse ore in vaste aree del Cantone Ticino.



Figura 3: Immagine aerea con l'HB-ZCM atterrato (freccia verde), con sguardo rivolto a nord-ovest, e posizione della fune di guardia della linea dell'alta tensione (linea blu) contro cui si è scontrato l'elicottero (cerchio tratteggiato rosso).

1.2 Informazioni sull'aeromobile

1.2.1 Informazioni generali

Modello AS 350 B3 «Ecureuil»

Costruttore Airbus Helicopters, Francia

Contrassegno di immatrico- HB-ZCM

lazione

Caratteristiche Elicottero multiuso monomotore con sei posti e car-

> rello d'atterraggio a pattini. Rotore principale tripala, compensazione della coppia con rotore di coda espo-

> 1690 kg, il baricentro si trovava entro i limiti consentiti

sto.

2000 Anno di costruzione

Limite di massa consentito 2250 kg

Massa e baricentro all'atto

dell'incidente dal manuale di volo (Flight Manual – FM)

Wire Strike Protection Sy-

stem⁶

Non installato, non obbligatorio

Sistema anticollisione Non installato, non obbligatorio

1.2.2 Danni all'elicottero

Il tetto della cabina è stato in parte divelto per l'impatto con la fune di guardia (cfr. Figura 4 e 5). La cappottatura in materiale composito della trasmissione del rotore principale era fortemente danneggiata su entrambi i lati. Le barre di controllo del piatto oscillante erano piegate e la barra di sospensione anteriore destra della trasmissione del rotore principale era tranciata (cfr. Figura 6).

⁶ Wire Strike Protection System (WSPS) è noto in gergo anche con il nome di tranciacavi (cable cutter).





Figura 4 e figura 5: Posizione finale dell'HB-ZCM con vista della cabina da entrambi i lati. Si vede chiaramente il tetto della cabina tranciato in più parti (cerchi tratteggiati rossi) per effetto dell'impatto con la fune di guardia.

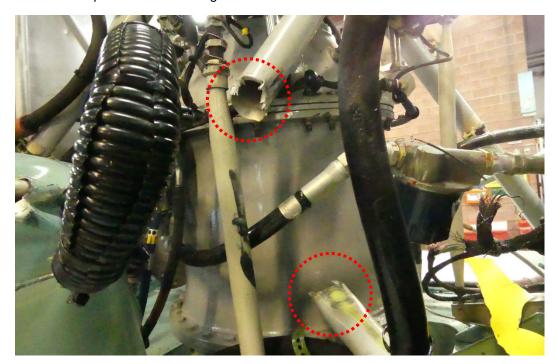


Figura 6: Barre di controllo piegate e barra di sospensione tranciata (cerchi tratteggiati rossi) in corrispondenza della trasmissione del rotore principale.

1.3 Accertamenti medici

Il pilota è rimasto leggermente ferito alla fronte. L'assistente di volo A ha riportato ferite lievi alla fronte e alla mano destra.

I caschi indossati dai due membri dell'equipaggio presentavano segni di graffi dovuti all'impatto con la fune di guardia. In fase di urto con la fune di guardia il casco dell'assistente di volo è stato scagliato via dalla testa.

Non ci sono prove che indichino un eventuale malore del pilota al momento dell'incidente.

1.4 Informazioni meteorologiche

1.4.1 Situazione meteorologica generale

Tra una depressione sulla Scandinavia e un'area di alta pressione sull'Europa sudoccidentale, lungo l'arco alpino dominava una vivace corrente occidentale. Al suo interno era presente una perturbazione che nel pomeriggio ha attraversato rapidamente la Germania spostandosi verso est.

1.4.2 Condizioni meteorologiche al momento e sul luogo dell'incidente

L'area alpina si trovava all'interno del settore caldo aperto di questa perturbazione. In Ticino prevalevano condizioni di tempo soleggiato. Lungo le creste c'era vento proveniente da nord-ovest. In Riviera soffiava una debole brezza di valle sotto gli 800 m/M circa.

Tempo Prevalentemente soleggiato con letti di altocu-

muli

Nubi 3/8 - 4/8 a 12 000 ft AGL⁷

Visibilità 30 km Vento 170°, 1 kt Temperatura / punto di ru- 9 °C / 5 °C

giada

Pressione atmosferica (QNH) 1012 hPa (pressione ridotta al livello del mare, cal-

colata con i valori dell'Atmosfera standard ICAO8)

Pericoli nessuno

1.4.3 Informazioni astronomiche

Posizione del sole Azimut 212° Altezza 15°

Condizioni di luce giorno

Durante un volo di ricostruzione effettuato alla stessa ora e in condizioni meteorologiche analoghe il giorno successivo all'incidente, l'equipaggio non è stato abbagliato dal sole durante il decollo.

1.5 Informazioni sull'equipaggio

1.5.1 Pilota

Il pilota volava come libero professionista (*freelance*) per la Heli Rezia AG, con base anche all'eliporto di San Vittore (LSXV), e per un'altra compagnia di elicotteri della Svizzera tedesca. Aveva una solida esperienza come pilota di elicotteri e sul modello Airbus Helicopters AS 350 B3. In particolare era molto esperto nel trasporto di carichi sospesi. Conosceva bene le condizioni locali e aveva già effettuato più volte voli di lavoro con carichi sospesi nell'area del luogo dell'incidente. Sapeva della linea dell'alta tensione contro cui si è scontrato l'HB-ZCM.

Nel maggio del 2018 ha partecipato a un corso online sul tema del *Crew Resource Management* (CRM)⁹.

⁷ AGL: Above Ground Level, sopra il livello del suolo

⁸ ICAO: International Civil Aviation Organization

⁹ Crew Resource Management. Il CRM è nato come corso di formazione per i piloti sulla base dell'esperienza maturata in numerosi incidenti, in cui la scarsa collaborazione nel cockpit era risultato un fattore determinate. Il CRM mira a sensibilizzare sul fatto che, oltre alla comprensione tecnica a bordo di un aeromobile, anche la dimensione interpersonale è un fattore decisivo per la sicurezza del volo.

1.5.2 Assistente di volo

1.5.2.1 Assistente di volo A

L'assistente di volo A (*Task Specialist Operator* – TSOP) ha iniziato a lavorare per Heli Rezia AG nel 2017. Nel novembre del 2018 ha partecipato a un corso online sul tema del CRM.

La mattina dell'incidente ha preparato a San Vittore il materiale necessario per gli imminenti voli di trasporto, caricandolo a bordo dell'elicottero, dopodiché è rimasto tutto il giorno con il pilota e si è recato in elicottero sui rispettivi luoghi d'impiego, dove nel punto prestabilito agganciava di volta in volta il carico al velivolo.

L'assistente di volo A indossava un casco con una cuffia, che al momento dell'incidente era collegata alla sua ricetrasmittente portatile. Con essa poteva comunicare con il pilota via radio.

1.5.2.2 Assistente di volo B

L'assistente di volo B ha iniziato a lavorare per Heli Rezia AG nel 2015. Il suo ultimo corso online sul CRM risaliva a marzo 2018.

Il giorno dell'incidente aveva il compito di portare il materiale per l'operazione di volo con l'autocisterna ai rispettivi luoghi d'impiego e di predisporre i carichi nel punto prestabilito, anch'esso a Claro, prima dell'arrivo dell'elicottero.

1.6 Informazioni operative

1.6.1 Crew Resource Management

Ogni anno i piloti e gli assistenti di volo di Heli Rezia AG partecipavano a un breve corso di formazione online della durata di un giorno sul tema del *Crew Resource Management* (CRM), organizzato da una società esterna. In questo training, tenuto in lingua inglese, i partecipanti dovevano leggere i contenuti del corso, confermarli apponendovi una crocetta e poi rispondere ad alcune domande a scelta multipla. Il certificato che veniva rilasciato era valido 12 mesi. Per questo corso erano disponibili diversi computer nella sala riunioni interna.

Alcuni assistenti di volo hanno riferito di avere difficoltà con la lingua inglese, per cui hanno svolto il corso online insieme a un pilota che li ha aiutati.

Oltre alla formazione online, Heli Rezia AG organizzava regolarmente incontri in cui venivano trattati argomenti rilevanti per il CRM, in particolare eventi imprevisti noti internamente e vari aspetti relativi alla sicurezza e alla qualità.

I requisiti inerenti alla formazione e al perfezionamento in materia di CRM sono regolamentati a livello sovranazionale. Informazioni in merito sono contenute, ad esempio, negli *Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Annex III – Part-ORO* dell'EASA¹⁰.

¹⁰ La Part-ORO (*Organisation Requirements for Air Operations*, requisiti delle organizzazioni per quanto riguarda le operazioni aeree) fa parte del regolamento (UE) n. 965/2010.

1.7 Banca dati degli ostacoli

1.7.1 Linea dell'alta tensione coinvolta

La linea dell'alta tensione, contro la cui fune di guardia ha urtato l'HB-ZCM, partiva dal fondovalle nei pressi di Ca d'Ossola (circa 240 m/M) e saliva lungo il pendio della montagna in direzione est-sud-est fino a Motta (circa 840 m/M, cfr. Figura 7). L'altezza dal suolo è stata calcolata con un laser scanner in circa 95 m in corrispondenza della strada cantonale, ossia all'incirca in prossimità del luogo in cui è avvenuto l'impatto. La fune di guardia, del diametro di 26 mm, era costituita da un cavo d'acciaio a trefoli, al cui interno passavano i cavi in fibra ottica per la trasmissione dei dati. Al momento dell'incidente, la fune di guardia era munita di sfere di segnalazione montate a una distanza di 40 m l'una dall'altra.

La linea dell'alta tensione era registrata nella banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) con il numero 276-HL-25 ed era soggetta a obbligo di registrazione perché di altezza superiore a 25 m dal suolo, come previsto dall'ordinanza sull'infrastruttura aeronautica (OSIA) e dalla direttiva Ostacoli alla navigazione aerea¹¹. L'altezza massima dal suolo indicata nella banca dati è di 60 m. Nella banca dati era inoltre specificato che sull'ostacolo non era apposta segnaletica né illuminazione.

La linea dell'alta tensione era segnata sulle carte nazionali dell'Ufficio federale di topografia con una linea tratteggiata (cfr. Figura 7, frecce azzurre), la cui posizione coincideva con l'immagine satellitare e la situazione reale, cioè con la vera posizione dell'ostacolo nella realtà. Quanto registrato nella banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea (cfr. Figura 7, linea blu), invece, in corrispondenza di Motta si discostava lateralmente di oltre 26 m dalla reale posizione della linea dell'alta tensione 12.

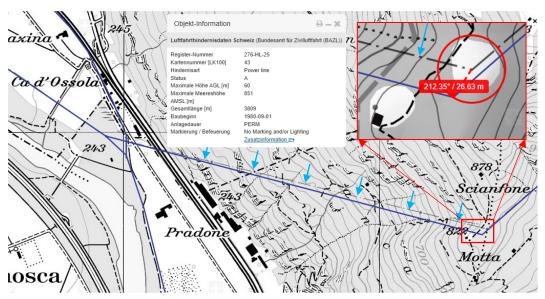


Figura 7: Posizione della linea dell'alta tensione (linea tratteggiata, frecce azzurre), contro la cui fune di guardia ha urtato l'HB-ZCM, e relativo ostacolo alla navigazione aerea 276-HL-25 (linea blu), con informazioni sul manufatto. Vista dettagliata (a destra, cerchiata in rosso) dell'area circostante il traliccio di Motta e deviazione misurata lateralmente di circa 26 metri. Fonte della carta: Ufficio federale di topografia.

-

¹¹ Direttiva AD I-006 I dell'UFAC, oggetto: ostacoli alla navigazione aerea, versione valida al momento dell'incidente 1.5 del 13.11.2017

¹² La tolleranza relativa ai dati di posizione di un ostacolo è di 50 m in direzione orizzontale e 30 m in direzione verticale (cfr. Allegato 14 ICAO o Doc. 10066 ICAO).

1.7.2 Altri ostacoli alla navigazione aerea

Da un'indagine a campione ¹³ su scala nazionale di vari altri ostacoli alla navigazione aerea è emerso che, ad esempio, molti di questi ostacoli non sono registrati nella banca dati dell'UFAC nelle loro posizioni effettive, bensì presentano delle differenze rispetto alla realtà, mentre sulle carte dell'Ufficio federale di topografia tutti gli ostacoli alla navigazione aerea verificati a campione risultano correttamente localizzati.

1.8 Individuazione e protezione nei confronti degli ostacoli

1.8.1 Rappresentazione e segnalazione degli ostacoli

Al giorno d'oggi, a bordo dei velivoli si utilizzano spesso dispositivi di rappresentazione cartografica di tipo elettronico. Si tratta di sistemi di navigazione GPS che su un monitor presente all'interno del cockpit indicano in una carta la posizione attuale dell'aeromobile. In un sistema di questo tipo, solitamente è possibile caricare una banca dati elettronica degli ostacoli, che dev'essere aggiornata periodicamente. Gli ostacoli memorizzati al suo interno vengono sovrapposti alla mappa selezionata, per cui l'equipaggio ha una visualizzazione grafica della posizione del velivolo rispetto a essi.

Oltre alla rappresentazione puramente grafica degli ostacoli, questi dispositivi possono anche avvisare l'equipaggio nel momento in cui ci si sta avvicinando a un ostacolo mediante segnalazioni visive o soprattutto acustiche. Un sistema di allerta di questo tipo, noto nel settore degli elicotteri, è ad esempio il sistema di avviso anticollisione Floice, basato sulla tecnologia Flarm.

A bordo dell'HB-ZCM non erano installati né un dispositivo di rappresentazione cartografica elettronico né un sistema di segnalazione acustica in caso di avvicinamento a ostacoli, peraltro non obbligatori. Il pilota aveva con sé un computer tablet portatile con ricevitore GPS, su cui era caricata un'applicazione con cartografia elettronica che mostrava la linea dell'alta tensione contro cui ha urtato l'HB-ZCM. L'applicazione non aveva però nessuna funzione di allerta visiva o acustica in caso di avvicinamento a ostacoli.

1.8.2 Iniziative a livello sovranazionale per evitare collisioni con ostacoli

Nell'ambito dello *European Plan for Aviation Safety* (EPAS)¹⁴ l'EASA ha riconosciuto che il volo controllato nel terreno (*Controlled Flight into Terrain* – CFIT) o un ostacolo è una delle principali cause di incidenti aerei con elicotteri.

L'EPAS mira a ridurre la percentuale di incidenti ai danni di elicotteri con morti o feriti gravi introducendo l'obbligo di un sistema di allarme contro l'avvicinamento al terreno specifico per elicotteri (*Helicopter Terrain Awareness Warning System* – HTAWS). ¹⁵.

¹³ Al momento dell'approvazione del presente rapporto finale.

¹⁴ Con l'EPAS, l'EASA fornisce agli Stati membri un piano quinquennale per la sicurezza aerea che definisce le priorità e i presupposti strategici, illustrando i principali rischi per il sistema aeronautico europeo e le misure necessarie per mitigarli. Il piano è parte integrante del programma di lavoro dell'EASA e viene sviluppato da quest'ultima d'intesa con i suoi Stati membri e l'industria.

¹⁵ Nell'EPAS è contenuto il mandato di regolamentazione (*rulemaking task* –RMT) numero RMT.0708, che si occupa del deficit individuato. Sull'eventuale introduzione di tale norma giuridica si deciderà nel 2025.

1.8.3 Sistema tagliacavi

Sull'HB-ZCM non era installato un tagliacavi (cable cutter), cosa peraltro non obbligatoria.

Un tagliacavi è solitamente costituito da una guida superiore e una inferiore con lame integrate e da un deflettore posizionato lungo il montante centrale che separa i due parabrezza (cfr. Figura 8). Sul modello di elicottero AS 350 l'installazione di un *cable cutter* aumenta il peso a vuoto del velivolo di circa 7 kg.

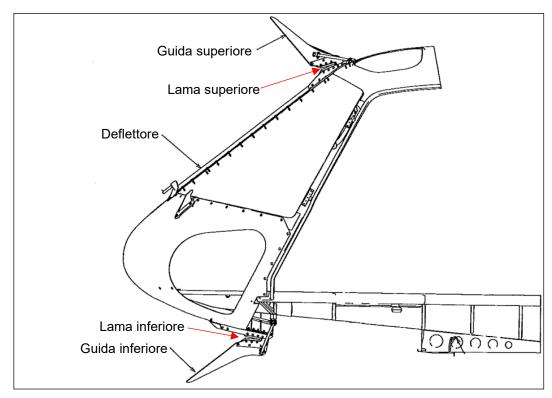


Figura 8: Rappresentazione schematica del tagliacavi (*cable cutter*) sul modello di elicottero AS 350. Fonte dell'immagine: Airbus Helicopters.

Nel volo in avanti, in caso di collisione il cavo – a seconda della posizione dell'elicottero – viene fatto scivolare tramite le guide e il deflettore verso una delle due lame, dove viene tranciato. Il *cable cutter* è un dispositivo di sicurezza passivo che serve a proteggere gli occupanti e i sistemi tecnici vitali dell'elicottero in caso di collisione con funi, fili o cavi.

I tagliacavi non garantiscono tuttavia una protezione completa, poiché le circostanze di impatto con il cavo, come la posizione dell'elicottero, l'angolo di impatto, la velocità di crociera e il tipo di cavo, rivestono un ruolo significativo.

2 Analisi

2.1 Aspetti tecnici

2.1.1 Considerazioni generali

Non sono emersi indizi di anomalie tecniche preesistenti che avrebbero potuto causare o influenzare l'incidente.

2.1.2 Sistemi anticollisione

A bordo dell'HB-ZCM non era installato un sistema anticollisione che avrebbe potuto allertare il pilota dell'avvicinamento alla linea dell'alta tensione. L'applicazione di navigazione installata sul tablet in dotazione indicava la linea dell'alta tensione sulla mappa, ma non prevedeva una funzione di allerta visiva o acustica che segnalasse l'avvicinamento a ostacoli. Nel presente caso è presumibile che un segnale di questo tipo, in particolare se acustico, avrebbe attirato per tempo l'attenzione del pilota sull'ostacolo, soprattutto perché questi era sostanzialmente a conoscenza della linea.

Attualmente l'uso di un sistema anticollisione o di allarme contro l'avvicinamento al terreno specifico per elicotteri (*Helicopter Terrain Awareness Warning System* – HTAWS), comprendente anche la segnalazione di ostacoli, non è obbligatorio. Esistono tuttavia dispositivi relativamente facili da installare che, davanti a un ostacolo, possono attivare una segnalazione acustica, come il sistema di avviso anticollisione Floice. Come dimostrano l'incidente qui esaminato e numerosi altri casi precedenti, l'uso di un sistema di questo tipo è assolutamente sensato dal punto di vista della sicurezza, soprattutto per gli interventi di salvataggio aereo e altri impieghi commerciali in elicottero, essendo voli spesso a bassa quota e verso punti di atterraggio sconosciuti. Per tale motivo il SISI emana un avviso di sicurezza in tal senso (cfr. capitolo 4.2.1).

Anche l'EASA ha riconosciuto il deficit summenzionato nell'ambito dello *European Plan for Aviation Safety* (EPAS). L'obiettivo di quest'ultimo è ridurre la percentuale di incidenti introducendo un sistema di allarme contro l'avvicinamento al terreno specifico per elicotteri (*Helicopter Terrain Awareness Warning System* – HTAWS), obbligatorio per determinate tipologie di interventi in elicottero. Saranno esentati da questa regola gli elicotteri di piccole dimensioni che operano secondo le regole del volo a vista. L'EASA deciderà in merito all'introduzione di questa norma nel 2025.

2.1.3 Banca dati degli ostacoli

Un sistema anticollisione efficace basato sul GPS (cfr. capitolo 2.1.2) necessita di una banca dati degli ostacoli aggiornata e corretta. Come è emerso nel corso di questa e altre indagini precedenti, la banca dati sugli ostacoli alla navigazione aerea predisposta dall'UFAC presenta deficit rilevanti per la sicurezza (cfr. capitolo 1.7.2).

Nell'ambito del <u>rapporto finale n. 2364</u> sulla collisione di un elicottero con un cavo in fibra di vetro non registrato nella banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea, il SISI ha emanato la <u>raccomandazione di sicurezza n. 556</u>, secondo cui andrebbe assicurato che la banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea rifletta il più possibile la situazione reale. Dall'inchiesta sul presente incidente è emerso che il deficit di sicurezza esiste ancora ed è tuttora attuale, motivo per cui occorre adoperarsi per implementare in tempi rapidi la raccomandazione di sicurezza n. 556.

2.1.4 Sistema tagliacavi

L'HB-ZCM non era dotato di tagliacavi (*cable cutter*). Questo sistema è in grado di proteggere gli occupanti e l'elicottero in caso di collisione con un cavo, a seconda di vari fattori quali la posizione di volo, la velocità di crociera o il tipo di cavo.

Nel <u>rapporto finale n. 1699</u> l'allora Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici ha descritto un incidente avvenuto il 15 luglio 1998 con un Agusta A-109K2, in cui l'elicottero ha urtato un cavo di trasporto ed è poi precipitato. Nel corso dell'indagine si è raccomandato che gli elicotteri utilizzati per interventi di lavoro e di salvataggio nelle aree ad alta densità di cavi di trasporto fossero equipaggiati almeno con un *cable cutter*.

Anche se nell'incidente qui in oggetto l'efficacia di tale sistema non sarebbe stata necessariamente garantita, si tratta comunque di una misura sostanzialmente sensata.

2.2 Aspetti umani e operativi

2.2.1 Scelta della traiettoria di volo e impatto con la linea dell'alta tensione

Il pilota conosceva l'area in cui si è verificato l'incidente. In linea di principio era anche a conoscenza della linea dell'alta tensione, che tra l'altro aveva sorvolato in fase di avvicinamento al punto di carico.

Il fatto che il pilota abbia comunque scelto una traiettoria di volo che ha portato alla collisione con la linea dell'alta tensione, di per sé nota, potrebbe avere le seguenti motivazioni:

- Si trattava di un volo di ritorno alla base relativamente poco impegnativo, in un ambiente familiare. È quindi immaginabile che, in quest'ultimo volo della giornata, il pilota non abbia più prestato la medesima attenzione e vigilanza (attention and vigilance¹⁶) dimostrata in precedenza durante i complessi voli con carico sospeso.
- Prima del decollo il pilota non ha fatto mente locale sulla situazione degli ostacoli in quella direzione.
- Poco dopo la partenza e mentre l'elicottero era in fase di accelerazione, il pilota è stato distratto da un veicolo che si era fermato e dal quale erano scesi due agenti in uniforme. Questa percezione, memorizzata nei minimi dettagli, avvalora l'ipotesi che in questa fase si sia prestata troppa poca attenzione allo svolgimento effettivo del volo.
- Dopo il decollo il pilota ha scelto deliberatamente una rotta sul versante orientale della valle, onde evitare un eventuale traffico aereo militare proveniente da Lodrino, e ha effettuato via radio una trasmissione alla cieca corrispondente. Pur trattandosi di una procedura fondamentalmente prudente, non era una priorità in fase di decollo iniziale.

Tutte le motivazioni citate, singolarmente o cumulativamente, possono spiegare la palese riduzione della consapevolezza situazionale *(situational awareness)* del pilota in fase di decollo, tale da fargli scegliere una traiettoria di volo che ha portato alla collisione con la linea dell'alta tensione, peraltro nota. Il fatto che i piloti si scontrino con ostacoli di cui sono effettivamente a conoscenza è un fenomeno noto nella pratica (cfr. rapporti finali n. 1531, n. 1624, n. 1638, n. 1839, n. 2225, n. 2382).

¹⁶ Questa espressione viene utilizzata, ad esempio, dalla *Flight Safety Foundation* (FSF) dello *European Advisory Committee* nella *Operator's Guide to Human Factors in Aviation* (OGHFA).

2.2.2 Visibilità della linea dell'alta tensione

La fune di guardia della linea dell'alta tensione contro cui l'elicottero si è scontrato era provvista di sfere di segnalazione montate a una distanza di 40 m l'una dall'altra.

Il volo di ricostruzione effettuato il giorno successivo all'incidente ha dimostrato che il sole non ha per nulla abbagliato l'equipaggio durante il decollo, per cui la posizione del sole non può aver contribuito al verificarsi dell'evento.

2.2.3 **Crew Resource Management**

Sebbene l'assistente di volo A avesse visto la linea dell'alta tensione sin dall'inizio del volo e si fosse reso conto con dovuto anticipo dell'imminente collisione, non ne ha informato il pilota se non poco prima dell'impatto.

L'equipaggio poteva comunicare solo via radio, ma non tramite l'intercom di bordo, il che ha reso più difficile la comunicazione interna tra i membri dell'equipaggio. Ci potrebbe essere, ad esempio, una certa ritrosia a comunicare via radio, essendo le frequenze aperte all'ascolto anche da chi non fa parte dell'equipaggio. Una comunicazione spontanea e priva di ostacoli è tuttavia un elemento centrale del concetto di Crew Resource Management (CRM). Di conseguenza, è possibile utilizzare caschi con cuffie che non sono collegate solo alla radio, ma anche all'intercom di bordo.

L'equipaggio era composto da un pilota molto esperto e da un assistente di volo relativamente inesperto. È possibile che l'assistente di volo non abbia osato fare quella segnalazione con largo anticipo per via di questo grande divario di esperienza e del fatto che, per definizione, il pilota occupa una posizione più alta nella gerarchia ed è l'unico responsabile del pilotaggio dell'elicottero. Queste barriere gerarchiche possono essere abbattute mediante il CRM.

Nei corsi di formazione sul CRM i membri dell'equipaggio imparano, tra le varie cose, metodi e procedure atti a garantire una collaborazione e una comunicazione efficienti, anche in presenza di differenze gerarchiche o in situazioni di stress. In questo caso il training sul CRM prestabilito per i membri dell'equipaggio consisteva in un breve corso online. Un simile training al computer, da solo, difficilmente riesce a trasmettere le basi, lo scopo e il senso del CRM e la sua applicazione pratica. Il corso, inoltre, era organizzato in una lingua che non tutti i partecipanti padroneggiavano a sufficienza. Nell'ottica della sicurezza di volo è opportuno effettuare un training CRM in una lingua che tutti i partecipanti conoscono bene.

Per le operazioni di volo commerciali con un solo pilota (single-pilot operations), conformemente alle prescrizioni AESA è sufficiente effettuare un training CRM basato su una formazione online.

Per contro, per le operazioni di volo commerciali con più membri dell'equipaggio (multi-pilot operations)¹⁷ l'AESA fissa ampie disposizioni e direttive per l'organizzazione del training CRM. Esse stabiliscono, tra l'altro:

Il training CRM online (computer-based training) non dovrebbe essere utilizzato come unico metodo di formazione, ma può servire come integrazione.

Operator (HHO) und Night Vision Imagining System (NVIS) Operator.

¹⁷ Queste specifiche sono contenute in EASA AMC1 ORO.FC.115, riguardanti il training CRM per le operazioni di volo con più piloti (multi-pilot operations). In EASA AMC2 ORO FC 115 per single-pilot operations si precisa chiaramente che, per gli interventi in elicottero con un unico pilota e un equipaggio tecnico (technical crew), si applicano gli AMC1 ORO.FC.115 (multi-pilot operations). Fanno formalmente parte della crew: Helicopter Emergency Services Technical Crew Member (HEMS TC), HEMS Human External Cargo (HEC), Helicopter Hoist

 Le imprese di trasporto aereo dovrebbero organizzare i corsi di aggiornamento sul CRM sotto forma di training combinati per il personale di volo, di cabina e tecnico.

- Questi corsi dovrebbero trattare, come minimo, le tematiche inerenti a una comunicazione efficiente, al coordinamento dei compiti e alle funzioni dell'equipaggio.
- Il training combinato sul CRM dovrebbe essere condotto da un formatore CRM qualificato.

Un assistente di volo, come nel presente caso, non è formalmente considerato un membro dell'equipaggio tecnico, né fa parte dell'equipaggio di cabina. Per questa ragione sono applicabili solo le prescrizioni relativa alle *«single-pilot operations»*, che fondamentalmente consentono il training CRM tramite formazione online. Tuttavia, come dimostra questo incidente, dal punto di vista della sicurezza è senz'altro opportuno che per queste operazioni di volo per cui è necessario un lavoro di squadra ben coordinato tra piloti e assistenti di volo si preveda un training CRM esteso e approfondito per tutti i membri del team, analogamente a quanto prescritto per le *«multi-pilot operations»*.

Oltre al training CRM vero e proprio, alla fine si tratta principalmente di far sì che le conoscenze acquisite nei corsi CRM siano applicate in maniera attiva e consapevole all'interno delle imprese di trasporto aereo, in funzione delle situazioni specifiche. Soltanto così si riesce a creare una cultura del CRM permanente e quindi efficace.

2.2.4 Aspetti medici

Grazie all'uso del casco, il pilota e l'assistente di volo hanno riportato solo ferite lievi. Senza casco le lesioni sarebbero state presumibilmente molto più gravi e avrebbero potuto portare persino a un'improvvisa e totale inabilità al volo (incapacitation) del pilota.

3 Conclusioni

3.1 Evidenze

3.1.1 Aspetti tecnici

 L'elicottero era omologato per circolare secondo le regole del volo a vista (Visual Flight Rules – CFR).

- Al momento dell'incidente sia la massa che il baricentro dell'elicottero rientravano nei limiti consentiti dal manuale di volo (*Flight Manual* FM).
- Dall'indagine non sono emersi indizi di anomalie tecniche preesistenti che avrebbero potuto causare o influenzare l'incidente.
- A bordo dell'elicottero non era installato un sistema anticollisione.
- L'elicottero non era dotato di tagliacavi.

3.1.2 Equipaggio

 L'equipaggio poteva comunicare solo via radio, ma non tramite l'intercom di bordo.

3.1.3 Dinamica del volo

- Durante la giornata del 3 dicembre 2018 il pilota ha effettuato con l'elicottero Airbus Helicopters AS 350 B3, immatricolato come HB-ZCM, 7 missioni per un totale di 37 rotazioni con carico sospeso.
- Terminata l'ultima missione, il pilota è decollato dal punto di carico di Claro alle ore 14:35 per rientrare alla base di San Vittore (LSXV).
- L'assistente di volo A era accanto a lui sul sedile anteriore sinistro.
- Il pilota ha scelto una traiettoria di volo sul versante orientale sinistro della valle.
- Da quando erano partiti, l'assistente di volo A teneva d'occhio la linea dell'alta tensione che incrociava la loro traiettoria di volo.
- Ha segnalato al pilota la presenza di questa linea dell'alta tensione solo poco prima della collisione.
- Alle ore 14:36 l'elicottero si è scontrato con la fune di guardia della linea dell'alta tensione, in corrispondenza di una sfera di segnalazione arancione fissata su di essa.
- Prima che la fune di guardia si spezzasse, il velivolo è stato bruscamente frenato.
- A quel punto l'elicottero era manovrabile solo in misura limitata.
- 22 secondi dopo l'impatto l'elicottero, dopo una virata a 180° verso sinistra è atterrato in planata su un prato.
- Entrambi gli occupanti sono rimasti lievemente feriti.
- L'elicottero è stato gravemente danneggiato.

3.1.4 Condizioni quadro

- Le condizioni meteorologiche non hanno influito sul verificarsi dell'incidente.
- Il pilota era sostanzialmente a conoscenza della linea dell'alta tensione.

• La linea dell'alta tensione era correttamente segnata sulle carte nazionali dell'Ufficio federale di topografia così come era nella realtà.

 La linea dell'alta tensione era presente nella banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea dell'UFAC, ma quanto riportato al suo interno non corrispondeva alla realtà.

3.2 Cause

Per raggiungere i propri scopi di prevenzione, un'autorità d'inchiesta sulla sicurezza esprime il proprio parere sui rischi e sui pericoli identificati nell'ambito dell'incidente in oggetto e che dovrebbero essere evitati in futuro. In questo senso, i termini e le frasi utilizzate di seguito sono da intendersi esclusivamente dal punto di vista della prevenzione. L'individuazione delle cause e dei fattori contributivi non implica in alcun modo l'attribuzione di colpe o la determinazione di responsabilità amministrative, civili o penali.

L'incidente in cui l'elicottero ha urtato la fune di guardia di una linea dell'alta tensione e ha dovuto effettuare un atterraggio di emergenza è dovuto al fatto che il pilota non ha percepito l'ostacolo a causa di una limitata consapevolezza situazionale (situational awareness).

I seguenti fattori possono, singolarmente o cumulativamente, spiegare questa ridotta consapevolezza situazionale:

- minore attenzione e vigilanza da parte dell'equipaggio, trattandosi del volo di rientro alla base, relativamente meno impegnativo;
- il non aver fatto mente locale sulla situazione degli ostacoli nella direzione di decollo prima della partenza dell'elicottero;
- errata definizione delle priorità in fase di decollo;
- mancanza di segnalazione acustica da parte di un sistema anticollisione, non essendone installato alcuno sull'elicottero;
- un Crew Resource Management (CRM) che non ha funzionato.

Il seguente fattore è stato riconosciuto come fattore di rischio (factor to risk):

errori sistemici nella banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC).

4 Raccomandazioni di sicurezza, avvisi di sicurezza e misure adottate dopo l'incidente

4.1 Raccomandazioni di sicurezza

Secondo la normativa internazionale ¹⁸ e nazionale ¹⁹ tutte le raccomandazioni di sicurezza sono indirizzate all'autorità di sorveglianza del relativo Stato. In Svizzera si tratta dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) o dell'agenzia sovranazionale dell'Unione Europea per la sicurezza del volo (*European Union Aviation Safety Agency* – EASA). La corrispettiva autorità di sorveglianza deve decidere sull'implementazione delle stesse. Allo stesso tempo ogni ufficio, ogni impresa, ogni singola persona sono invitati, in merito alla raccomandazione di sicurezza presentata, a ricercare un miglioramento nella sicurezza aerea.

Il SISI pubblica le risposte dell'ufficio federale competente o delle autorità di sorveglianza straniere sul sito www.sust.admin.ch e permette così una visione generale sullo stato attuale dell'implementazione delle corrispondenti raccomandazioni di sicurezza.

4.1.1 Errori sistemici nella banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea

4.1.1.1 Deficit di sicurezza

Durante il volo di ritorno alla base, dopo il decollo un elicottero ha urtato la fune di guardia di una linea dell'alta tensione, riportando gravi danni e dovendo effettuare un atterraggio di emergenza.

Nel corso dell'inchiesta si è scoperto che la linea dell'alta tensione era stata registrata nella banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea dell'UFAC con un'imprecisione laterale di oltre 26 metri.

Da un'indagine a campione su scala nazionale di vari altri ostacoli alla navigazione aerea è emerso che molti di questi ostacoli non sono registrati nelle loro posizioni effettive, bensì presentano deviazioni laterali rispetto alla realtà in parte al di fuori delle tolleranze prescritte. Nelle carte nazionali dell'Ufficio federale di topografia, invece, questi ostacoli sono rappresentati correttamente nella loro posizione reale.

Questo deficit di sicurezza era già stato riconosciuto nell'ambito del <u>rapporto finale</u> <u>n. 2364</u> sulla collisione di un elicottero con un cavo in fibra di vetro non registrato nella banca dati degli ostacoli alla navigazione aerea. In tale contesto il SISI ha già emanato la <u>raccomandazione di sicurezza nr. 556</u>. Come è emerso in questa inchiesta, gli errori nella banca dati sugli ostacoli alla navigazione aerea sono numerosi e di natura sistemica, motivo per cui l'UFAC dovrebbe adoperarsi per implementare in tempi rapidi la <u>raccomandazione di sicurezza n. 556</u>.

_

¹⁸ Annesso 13 dell'Organizzazione internazionale dell'aviazione civile (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) e articolo 17 del regolamento (UE) n. 996/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 ottobre 2010 sulle inchieste e la prevenzione di incidenti e inconvenienti nel settore dell'aviazione civile e che abroga la direttiva 94/56/CE.

¹⁹ Articolo 48 dell'Ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OIET) del 17 dicembre 2014, stato al 1° febbraio 2015 (OIET, SR *742.161*).

4.2 Avvisi di sicurezza

Il SISI può pubblicare²⁰ sotto forma di avvisi di sicurezza informazioni in merito all'oggetto, quando una raccomandazione di sicurezza secondo il regolamento (EU) n. 996/2010 non è adeguata, formalmente non possibile o se attraverso la forma più libera dell'avviso di sicurezza è ipotizzabile una maggiore efficacia.

4.2.1 Sistemi anticollisione

4.2.1.1 Deficit di sicurezza

Un elicottero ha urtato dopo il decollo la fune di guardia di una linea dell'alta tensione, riportando gravi danni e dovendo effettuare un atterraggio di emergenza. Il pilota, che era sostanzialmente a conoscenza della linea dell'alta tensione, non aveva percepito l'ostacolo a causa di una limitata consapevolezza situazionale (situational awareness).

L'elicottero non era dotato di un sistema anticollisione, che avrebbe potuto avvisare l'equipaggio dell'ostacolo mediante un segnale acustico.

4.2.1.2 Avviso di sicurezza n. 55

Destinatari: detentori e piloti di elicotteri

Gli elicotteri dovrebbero essere dotati di un sistema anticollisione che avverta l'equipaggio della presenza di ostacoli. L'installazione di questi sistemi è attualmente sostenuta dalla Confederazione attraverso il finanziamento speciale per il traffico aereo (FSTA).

4.3 Misure adottate dopo l'incidente

Le misure note al SISI vengono elencate qui di seguito senza commenti.

L'impresa di trasporto aereo Heli Rezia AG ha esaminato internamente l'incidente in oggetto e ha provveduto tra l'altro a sensibilizzare gli assistenti di volo in merito all'importanza di segnalare al pilota, mediante gesti, cavi e altri ostacoli, al fine di coadiuvarlo nella scelta della traiettoria di volo. Non si deve dare per scontato che un pilota veda o percepisca da sé tutti i cavi e gli ostacoli.

Dopo l'incidente, tutti i nuovi elicotteri acquistati dall'impresa di trasporto aereo Heli Rezia AG sono già dotati di un sistema tagliacavi preinstallato.

Per quanto riguarda lo stato di implementazione della raccomandazione di sicurezza n. 556, in data 27 giugno 2022 l'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) ha dichiarato quanto segue:

«Nel progetto di confronto dei dati sugli ostacoli alla navigazione aerea con il modello topografico del paesaggio (MTP) di Swisstopo sono state controllate le linee dell'alta tensione, gli impianti a fune per il trasporto di persone e materiali e sono state determinate con precisione le coordinate. La verifica dei singoli manufatti, come antenne o edifici, è ancora in corso. Secondo il fornitore di servizi ITV, gli ostacoli alla navigazione aerea corretti saranno trasferiti nel Data Collection System (nuova banca dati degli ostacoli) nel gennaio del 2023».

²⁰ Articolo 56 dell'Ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OIET) del 17 dicembre 2014, stato al 1° febbraio 2015 (OIET, SR *742.161*).

Il 3 novembre 2022, l'UFAC ha inoltre rilevato quanto segue:

«La transizione dall'Obstacle Collection System (OCS) al Data Collection System (DCS) è già avvenuta a partire dalla metà del 2022; ulteriori aggiornamenti e misure di miglioramento vengono costantemente esaminati e implementati ove opportuno. [...]

Oltre a queste spiegazioni, l'UFAC sottolinea che, secondo il catalogo di dati Aeronautical Information Management (AIM) basato su ICAO Allegato 14 Vol. I e ICAO Doc. 10066 PANS-AIM (1a edizione 2018) per gli ostacoli alla navigazione aerea come quelli situati nell'area 1 (cioè al di fuori dell'area di un aerodromo), in conformità ai requisiti internazionali sono richieste solo le seguenti tolleranze: per la posizione orizzontale un intervallo di 50 m e per l'altezza dal suolo un intervallo di 30 m. Anche al di fuori degli obblighi di rilevamento esistenti, l'UFAC, in conformità con l'OSIA, cerca di inserire valori più precisi, nella misura in cui sono disponibili.»

Il presente rapporto finale è stato approvato dalla Commissione del Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI (art. 10 lett. h dell'ordinanza del 17 dicembre 2014 concernente le inchieste di sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti).

Berna, 12 dicembre 2023

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza