



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Settore Aviazione

Rapporto finale n. 2258 del Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI

relativo all'incidente dell'elicottero
AS350 B2, HB-XSO,

del 29 giugno 2013

circa 900 m a sud di Iragna,
Comune di Lodrino/TI

Considerazioni generali sul presente rapporto

Il presente rapporto riferisce le conclusioni finali del Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza (SISI) in merito alle circostanze e alle cause di questo incidente.

Conformemente all'articolo 3.1 della 10ª edizione dell'Annesso 13, applicabile dal 18 novembre 2010, della Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (OACI) del 7 dicembre 1944, come anche ai sensi dell'articolo 24 della legge federale sulla navigazione aerea, l'inchiesta su un infortunio aereo o incidente grave ha come unico scopo la prevenzione di eventi analoghi. L'inchiesta non mira a valutare dal punto di vista giuridico le cause e le circostanze di un infortunio o di un incidente grave. Non è quindi nemmeno scopo del presente rapporto chiarire questioni relative alla colpa e alla responsabilità civile.

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 redatta in lingua tedesca.

Salvo indicazioni contrarie, tutti i dati indicati 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 (*central european summer time* – CEST). La relazione fra LT, CEST e l'ora universale coordinata (*coordinated universal time* – UTC) è:

LT = CEST = UTC + 2 h.

Rapporto finale

| | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------|
| Tipo d'aeromobile | Eurocopter AS350 B2 | HB-XSO |
| Esercente | Heli-TV SA, Aeroporto, 6527 Lodrino | |
| Proprietario | Heli-TV SA, Aeroporto, 6527 Lodrino | |

| | | | |
|---------------------------|---|--|--|
| Pilota | Cittadino svizzero, classe 1951 | | |
| Licenza | Pilota professionista di elicottero (<i>commercial pilot licence helicopter – CPL(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) | | |
| Abilitazioni | AS350, valida sino al 28 febbraio 2014 Atterraggi in montagna (<i>mountain – MOU(H)</i>) | | |
| Certificato medico | Classe 1, <i>shall wear corrective lenses and carry a spare set of spectacles</i> (VDL), rilasciato il 21 febbraio 2013, valido sino al 21 agosto 2013 ¹ | | |

| | | | | |
|--------------------|------------------------------|-------|-------------------------------------|--------|
| Ore di volo | totale | 901 h | durante gli ultimi 90 giorni | 3:05 h |
| | sul tipo in questione | 418 h | durante gli ultimi 90 giorni | 1:44 h |

| | | | |
|---|---|-------------------|--------------|
| Luogo della collisione con la roccia | Alp Trüsp | | |
| Coordinate | 712 431 / 134 457 | Altitudine | ca. 1700 m/M |
| Luogo del relitto | ca. 900 m a sud di Iragna, Comune di Lodrino/TI | | |
| Coordinate | 718 003 / 131 113 | Altitudine | ca. 275 m/M |
| Data e ora | 29 giugno 2013, ca. 08:00 LT | | |

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Tipo di volo | VFR, commerciale |
| Fase di volo | Discensionale |
| Natura dell'incidente | Perdita di controllo |

Persone ferite

| Ferite | Membri dell'equipaggio | Passeggeri | Numero totale di persone a bordo | Altre persone |
|---------------|------------------------|------------|----------------------------------|---------------|
| Mortali | 1 | 3 | 4 | 0 |
| Gravi | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lievi | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nessuna | 1 | 1 | 2 | Senza oggetto |
| Totale | 2 | 4 | 6 | 0 |

Danni all'aeromobile Distrutto

Danni a terzi Leggeri danni alla tettoia di un magazzino e al materiale da costruzione; leggero inquinamento del suolo dovuto al cherosene.

¹ La casella per voli commerciali con passeggeri in qualità di pilota solo a bordo (*single-pilot*) contiene quattro trattini (cfr. cap.1.8.2.3).

1 Circostanze

1.1 Fatti antecedenti e svolgimento del volo

1.1.1 Considerazioni generali

Per la seguente descrizione dei fatti antecedenti e dello svolgimento del volo fanno stato le deposizioni dell'assistente di volo, del passeggero, dei testimoni oculari così come del responsabile dell'impresa di trasporto aereo.

Non sono disponibili rilevamenti della traiettoria di volo.

1.1.2 Fatti antecedenti

Negli anni 2010 e 2011, il Patriziato di Personico aveva riattato le cascine sull'alpe Trüsp che si trovano circa due chilometri e mezzo a sud-ovest di Personico. Per ragioni meteorologiche, la festa d'inaugurazione non aveva potuto essere svolta né nel 2011 né nel 2012.

La festa con la popolazione del Comune, per finire, doveva svolgersi sabato 29 giugno 2013. Dato che l'alpe è difficilmente raggiungibile a piedi, agli ospiti era stata offerta la possibilità di raggiungere il luogo della festa in elicottero.

In considerazione delle limitate possibilità di atterraggio nei pressi delle cascine dell'alpe Trüsp, nelle vicinanze è stato preparato un terreno per depositare i passeggeri. Già nel 2011, quest'area di atterraggio chiamata "Er dal Zelar", era stata valutata da un altro pilota della stessa compagnia di volo e, dopo alcune migliorie, ritenuta idonea (cfr. cap. 1.5.2). L'atterraggio sull'alpe Trüsp è stato autorizzato dall'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) (cfr. cap. 1.8.2.1).

Il 28 giugno 2013, il giorno precedente la festa d'inaugurazione, due altri piloti hanno trasportato con un elicottero materiale e persone sull'alpe Trüsp per i preparativi della festa. Durante questi voli, gli occupanti dell'aeromobile sono stati fatti scendere davanti alle cascine in volo stazionario, cioè con l'appoggio di uno o ambedue i pattini sul prato, a sinistra delle cascine o sul sasso alla loro destra. Nell'ultima operazione era presente l'assistente di volo coinvolto nell'incidente.

Il 29 giugno 2013, alle ore 07:50, secondo la pianificazione dell'impresa di trasporto aereo erano previsti tre voli, per trasportare dal posto d'imbarco al parcheggio presso la Diga di Personico² gli organizzatori e alcuni viveri all'alpe Trüsp. I voli con gli ospiti erano previsti dallo stesso posto d'imbarco a partire dalle ore 09:00. Sul posto, a partire dalle ore 08:30, era presente il personale dell'impresa di trasporto aereo, responsabile per l'organizzazione e la sicurezza. Secondo l'impresa di trasporto aereo, l'atterraggio per tutti i voli della giornata era previsto sull'area di atterraggio "Er dal Zelar", appositamente predisposto per questo scopo.

1.1.3 Preparazione del volo

Secondo le deposizioni del personale dell'impresa di trasporto aereo, il pilota non conosceva dettagliatamente le condizioni sull'alpe Trüsp e l'area di atterraggio „Er dal Zelar“, appositamente preparata.

Il responsabile delle operazioni di volo gli ha affidato i voli passeggeri per il giorno della festa dell'inaugurazione dell'alpe Trüsp e, secondo proprie dichiarazioni, gli aveva anche consegnato la relativa documentazione. Essa conteneva l'informazione che era disponibile un'apposita area di atterraggio (cfr. cap. 1.5.2). Secondo la deposizione del capopilota, egli aveva informato il pilota durante una conversazione riguardo ai cavi presenti sul posto e alle condizioni del vento.

² La località si trova al margine del lago di Rierna, a sud di Personico

Nel relitto è stato trovato solamente il piano delle operazioni di volo dell'elicottero HB-XSO per il 29 giugno 2013. Non sono state trovate né una carta di volo né altre informazioni sulle varie aree di atterraggio.

1.1.4 Svolgimento del volo

Il 29 giugno 2013, alle ore 07:42, il pilota, accompagnato dall'assistente di volo, è decollato con l'elicottero AS320 B2, immatricolato HB-XSO, dall'aeroporto di Lodrino (LSML) ed è volato in direzione della Diga di Personico, punto d'incontro con gli organizzatori e gli ospiti invitati.

Il pilota è atterrato sul parcheggio nei pressi della Diga di Personico. Quattro degli organizzatori sono saliti a bordo con il rotore in movimento, uno davanti a sinistra e tre dietro a destra. A bordo sono stati stivati effetti personali. In seguito l'assistente di volo si è seduto sul sedile posteriore sinistro, dopo aver controllato che il passeggero seduto davanti si era allacciato. Ugualmente egli aveva fatto allacciare i tre passeggeri seduti dietro e mostrato loro come si slacciano le cinture di sicurezza. Uno dei passeggeri ha dichiarato in seguito che prima del volo, riguardo a come si allacciano le cinture di sicurezza, non è stata data nessuna informazione e che i passeggeri non sono stati allacciati.

Alle ore 07:47, il pilota è decollato per la prima rotazione in direzione dell'alpe Trüsp.

Durante la salita il pilota ha diretto l'elicottero all'inizio verso alcune cascate che erano a circa 200 metri a destra e sotto l'alpe Trüsp. Allo stesso tempo è stato osservato come il pilota, durante il volo di salita, si è girato due volte verso l'assistente di volo per farsi indicare le cascate dell'alpe Trüsp. Il pilota ha chiesto all'assistente di volo dove fosse la seconda area di atterraggio sull'alpe Trüsp. In seguito ha continuato a salire dirigendosi direttamente verso le cascate dell'alpe Trüsp. Quando l'elicottero distava ancora circa 50 metri dal posto di atterraggio, l'assistente di volo ha spiegato al pilota, via radio, dove atterrare esattamente. Ugualmente ha pregato i passeggeri di aprire le cinture di sicurezza e di riallacciarle in modo che con la porta aperta non sbatessero attorno. Poco dopo, verso le ore 07:53, il pilota ha appoggiato l'HB-XSO davanti alle cascate dell'alpe Trüsp, in volo stazionario con l'appoggio parziale del pattino sinistro su un sasso (cfr. Figura 3).

In quel momento, parecchie persone erano occupate sul posto nei preparativi per la festa. Essi si affrettarono a tenere i tavoli e le panche posate nelle immediate vicinanze del sasso dove l'elicottero stava atterrando in volo stazionario. Da molto vicino è stato osservato come sono state aperte le due porte sul lato sinistro e l'uscita dell'assistente di volo dall'elicottero. L'elicottero si è nel frattempo mosso in avanti verso destra e le pale del rotore principale si sono avvicinate alla roccia. Uno dei testimoni oculari, che si trovava a poca distanza di fronte all'elicottero, ha gridato e fatto segni al pilota. Egli non è però riuscito ad avere il contatto visivo con il pilota. Un altro testimone oculare che ha visto l'accaduto da una distanza di circa 25 metri è dell'avviso che l'elicottero non si è mai posato sul sasso, ma è persistito in volo stazionario a bassa altezza.

Quando l'assistente di volo ha voluto aiutare il passeggero che era seduto alla sua destra a scendere, ha sentito un colpo e ha concluso che il rotore principale dell'elicottero aveva toccato qualcosa. Nel volo stazionario, durante l'appoggio sul sasso, le pale del rotore principale hanno toccato una roccia.

L'assistente di volo ha visto in seguito l'elicottero decollare con una brusca manovra verso l'alto. Immediatamente ha tirato fuori dalla cabina il passeggero e ambedue si sono messi al sicuro vicino al sasso.

Dopo il contatto delle pale del rotore principale con la roccia, il pilota è riuscito a mantenere l'aeromobile stabile in volo stazionario. Secondo testimoni oculari dalle pale del rotore proveniva un forte rumore. Il rumore della turbina sembrava invariato. La porta scorrevole sinistra era aperta.

In seguito il pilota ha eseguito una virata a sinistra e si è diretto verso il fondovalle. Su consiglio dell'assistente di volo di rientrare a Lodrino per un atterraggio d'emergenza, il pilota ha confermato via radio: "verso Lodrino".

Sul fondovalle, alcuni testimoni oculari hanno visto l'elicottero in volo discensionale stabile, e ritenuto che il pilota volesse atterrare su un prato. A un'altezza di circa 150 m dal suolo, l'elicottero ha smesso di scendere e ha continuato in volo orizzontale in direzione sud. I testimoni oculari hanno sentito un colpo e visto l'elicottero in uno stato incontrollato perdere velocemente quota. Poco dopo l'aeromobile è precipitato in una cava a sud della località di Iragna.

L'elicottero è stato distrutto. Non vi è stato incendio. Tutti gli occupanti sono stati feriti mortalmente.

1.2 Informazioni sulle persone

1.2.1 Pilota

1.2.1.1 Dati generali

Nell'anno 1989, il pilota ha iniziato l'attività di volo su elicotteri. Nel 2005 è stato assunto in qualità di pilota a tempo parziale con la funzione di *accountable manager* nell'impresa di trasporto aereo coinvolta. Il pilota era stato assunto esclusivamente per voli passeggeri.

Durante il volo dell'incidente non indossava il casco. Era dotato di un equipaggiamento di radiocomunicazione ed era in contatto radio con l'assistente di volo.

1.2.1.2 Esperienza e addestramento

Il 25 febbraio 2013, il pilota ha superato un volo d'esame (*proficiency check*) per il rinnovo dell'abilitazione sul tipo AS350. Il 31 maggio 2013, ha superato il *proficiency check* per il rinnovo dell'abilitazione sul tipo SA315B. Questi voli d'esame sono stati eseguiti dallo stesso esaminatore dell'UFAC, che ha giudicato sufficienti gli atterraggi in volo stazionario su un pattino, per ambedue i tipi d'elicottero.

Da inizio gennaio 2013 fino al giorno dell'incidente, il pilota ha volato in totale 6 ore e 22 minuti. La sua esperienza per voli in montagna non è stata registrata. L'ultimo volo prima dell'incidente è stato eseguito il 12 giugno 2013.

Negli ultimi dodici mesi prima dell'incidente, il pilota ha eseguito pochi voli durante i quali i passeggeri, con l'appoggio parziale di un pattino, dovevano scendere o salire dall'elicottero.

1.2.1.3 Accertamenti medici

L'autopsia ha rivelato che la morte del pilota è avvenuta sul colpo a causa delle ferite riportate. Il rapporto tossicologico non evidenzia, al momento del decesso, indizi di consumo di alcool o stupefacenti.

I fatti noti al medico di fiducia aeronautico sulla base della cartella clinica, assieme al rapporto del medico legale, non hanno rivelato indizi di un preesistente stato di salute compromesso, a cui possa essere ricondotto l'incidente.

1.2.2 Assistente di volo

Dal 2009, l'assistente di volo era impiegato presso l'impresa di trasporto aereo. È stato istruito secondo il manuale dell'assistente di volo e le sue attività sul terreno erano iscritte nella prova di addestramento.

Secondo le proprie affermazioni, conosceva abbastanza bene il pilota; nei due anni e mezzo precedenti l'incidente, aveva volato con lui circa una dozzina di volte.

L'assistente di volo portava un casco che era dotato di un equipaggiamento di radiocomunicazione. Era in contatto radio con il pilota.

1.3 Informazioni sull'aeromobile

1.3.1 Dati generali

| | |
|--------------------------|--|
| Matricola | HB-XSO |
| Tipo d'aeromobile | Eurocopter AS350 B2, Ecureuil |
| Caratteristiche | Elicottero monomotore multiruolo a turbina, dotato di carrello a pattini alto e a sei posti. Rotore principale a tre pale, con rotore anticopia tradizionale. |
| Costruttore | Eurocopter |
| Anno di costruzione | 1986 |
| Proprietario | Heli-TV SA, Aeroporto, 6527 Lodrino |
| Esercente | Heli-TV SA, Aeroporto, 6527 Lodrino |
| Motore | Turbomeca Arriel 1D1, turbina a due alberi |
| Massa massima al decollo | 2250 kg |
| Massa e baricentro | La massa e il baricentro si trovavano durante tutto la durata del volo nei limiti prescritti dal costruttore. La massa totale dell'elicottero all'atterraggio sull'alpe Trüsp era di circa 2010 kg. La massa al momento dell'incidente era di circa 1800 kg. |
| Ore di utilizzo | Circa 14 108 ore TSN ³ |
| Manutenzione | L'ultimo controllo periodico è stato eseguito il 28 giugno 2013 a 14 105:23 ore da nuovo TSN |
| Limitazioni tecniche | Nessuna |
| Carburante a bordo | La riserva di carburante al decollo da Lodrino era di 215 l |
| Ambito di utilizzazione | Commerciale, VFR diurno |

³ TSN: time since new, ore da nuovo

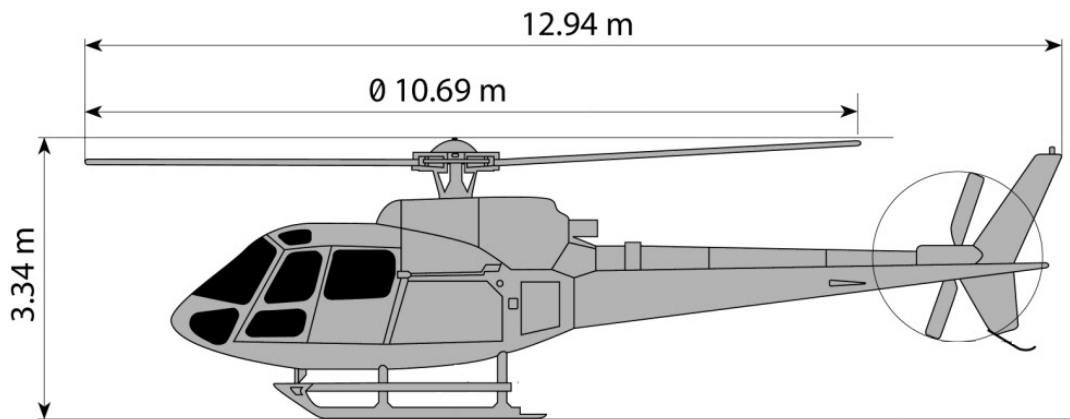


Figura 1: Dimensioni dell'elicottero HB-XSO

1.3.2 Informazioni sul sistema idraulico

A causa delle elevate forze in gioco, il sistema dei comandi dell'AS350 B2 è dotato di un impianto di servoassistenza azionato idraulicamente. Il sistema è pressurizzato da una pompa idraulica che fornisce una pressione costante e che, montata sul carter del pignone d'ingresso alla trasmissione principale, è messa in moto attraverso una cinghia.

Una depressurizzazione improvvisa del sistema idraulico a velocità di volo elevata può causare una perdita di controllo del velivolo. Per questo motivo il sistema è dotato di dispositivi di allarme e accumulatori di pressione.

Nel caso di una perdita di pressione al di sotto dei 30 bar, sul pannello delle spie si illumina la scritta HYD (cfr. Figura 2) così come l'attivazione di un suono d'allarme. La pressione rimanente negli accumulatori permette di ridurre la velocità tra i 40 e i 60 nodi. In seguito è possibile eseguire un atterraggio senza servoassistenza idraulica.



Figura 2: Pannello delle spie d'avvertimento dell'HB-XSO

Il sistema idraulico è controllato attraverso un interruttore protetto (*guarded switch*) per l'arresto immediato dell'alimentazione idraulica (*cut-off switch*). Questo interruttore a levetta sulla leva del passo collettivo (*collective*) nella posizione OFF serve all'arresto e allo scarico immediato contemporaneo di tutti e tre i cilindri idraulici dei servocomandi del rotore principale, inclusi gli accumulatori.

1.4 Condizioni meteorologiche

1.4.1 Situazione meteorologica generale

Una saccatura si estendeva dal sud della Norvegia all'Adriatico. Sul suo fianco ovest un fronte caldo raggiungeva sabato mattina le Alpi, formando un'estesa coltre di nubi.

1.4.2 Situazione meteorologica sul luogo e all'ora dell'incidente

Sulla cresta alpina e sulle Alpi centrali del Ticino soffiava vento da nord-ovest a nord che produceva sul pettine una tendenza al favonio da nord. Sul fondovalle della bassa Leventina e della Riviera il vento era debole. Un compatto altostrato in avvicinamento si estendeva sopra le Alpi verso sud, accompagnato da singoli virghe. Il tempo era asciutto.

| | | |
|---|---|--|
| Nuvolosità | tempo molto coperto, 8/8 altostrati a circa 9600 ft sopra il livello medio del mare (<i>above mean sea level</i> – AMSL) | |
| Visibilità | 30 km | |
| Vento a 2171 m/M | 350 gradi, 7 kt | |
| Wind auf 255 m/M | variabile, 1 kt | |
| Temperatura / punto di rugiada a 2171 m/M | 9 °C / 3 °C | |
| Temperatura / punto di rugiada a 255 m/M | 13 °C / 9 °C | |
| Pressione atmosferica QNH | 1020 hPa | |
| Pericoli | nessuno | |

1.4.3 Informazioni astronomiche

| | | |
|-------------------------------------|-------------|-----------------|
| Posizione del sole | Azimut: 80° | Elevazione: 23° |
| Condizioni d'illuminazione naturale | Giorno | |

1.4.4 Condizioni meteorologiche secondo testimoni oculari

Secondo le deposizioni dell'assistente di volo non soffiava vento né si registravano fenomeni particolari.

1.5 Informazioni sull'alpe Trüsp

1.5.1 Area di atterraggio davanti alle cascate dell'alpe.

L'area di atterraggio utilizzata dall'HB-XSO davanti alle cascate rinnovate dell'alpe Trüsp si trova su un terreno ripido, cosparso da spezzoni di roccia che non consentono un atterraggio completo dell'elicottero. L'appoggio di un pattino in volo stazionario su un sasso (S) di superficie piana, leggermente inclinato, è possibile (cfr. Figura 3).

Dopo l'appoggio del pattino sinistro, le punte delle pale del rotore principale dell'HB-XSO giravano nelle immediate vicinanze della roccia (F) che si trovava davanti all'elicottero.

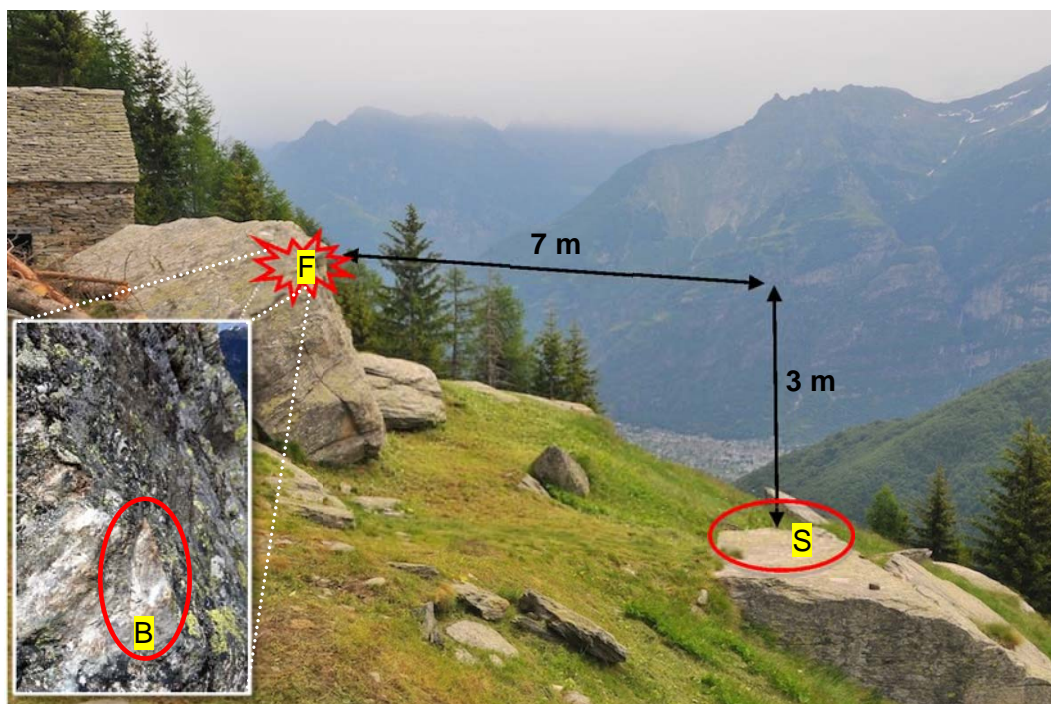


Figura 3: Area di atterraggio con indicazione delle distanze orizzontali e verticali tra la superficie piana del sasso (S) e la roccia (F) con le tracce di contatto (B) nella figura incorniciata e ingrandita.

Durante l'appoggio in volo stazionario le punte delle pale del rotore principale sono entrate in contatto con la roccia (F). Su questa, all'altezza di ca. 3 m sopra la superficie del sasso (S) sono state trovate delle tracce di contatto. Sulla superficie del sasso (S) sono state trovate delle tracce di sfregamento.

1.5.2 Area di atterraggio "Er dal Zelar"

Nell'anno 2011, a circa 300 metri di distanza dalle cascate dell'alpe Trüsp, è stata realizzata una nuova area di atterraggio, libera da ostacoli, nominata "Er dal Zelar". Nel contempo sono stati capitozzati degli alberi a valle in modo da garantire un avvicinamento possibilmente libero da ostacoli. Quest'area di atterraggio era stata esaminata da un pilota dell'impresa di trasporto aereo e giudicata idonea. Nelle immediate vicinanze dell'alpe Trüsp, si tratta dell'unico luogo dove può atterrare un elicottero del tipo AS350, con spegnimento della turbina.

Nella domanda, autorizzata dall'UFAC, per l'esecuzione di voli con passeggeri in occasione della festa d'inaugurazione, sul modulo erano indicate le coordinate dell'alpe Trüsp e non quelle dell'area di atterraggio "Er dal Zelar". L'area di atterraggio "Er dal Zelar" non era nota all'UFAC (cfr. cap. 1.8.2.1).

In occasione della festa sull'alpe Trüsp, sia il Patriziato di Personico che l'impresa di trasporto aereo prevedevano di far eseguire tutti i voli sull'area di atterraggio "Er dal Zelar".



Figura 4: Area di atterraggio "Er dal Zelar"; l'elicottero della fotografia non è l'aeromobile HB-XSO coinvolto nell'incidente.

1.6 Informazioni sul luogo dell'incidente, l'impatto e il relitto

1.6.1 Luogo dell'incidente

Il luogo dell'incidente si trova in una cava, in zona di Blono, nella pianura tra le località di Iragna e Lodrino. Il sinistro ha provocato leggeri danni alla tettoia di un magazzino e al materiale da costruzione. La fuoriuscita di cherosene ha causato un leggero inquinamento del suolo. In un prato, a 500 metri dal luogo dell'incidente, è stato trovato un sacco da montagna aperto e vuoto. Sul luogo dell'incidente, non è stato trovato nessun occhiale del pilota.

1.6.2 Impatto

I ritrovamenti sul luogo dell'incidente consentono di concludere che l'elicottero si è scontrato con il terreno con poca velocità di discesa e con velocità di avanzamento.

1.6.3 Relitto

L'elicottero è stato distrutto dall'impatto al suolo. Non vi è stato incendio. Il segnalatore automatico d'emergenza (*emergency locator transmitter* – ELT) del tipo Kan-nad 406 AF-H si è attivato.

Una parte del pattino anteriore sinistro è stata ritrovata a circa 100 metri di distanza dal relitto.

Le cinture di sicurezza sulla panca posteriore sono state trovate tutte strette e chiuse. Le cinture ventrali e spallari su ambedue i sedili anteriori erano aperte.

L'interruttore protetto (*guarded switch*) per l'arresto e lo scarico immediato del sistema idraulico (*cut-off switch*) era in posizione ON. La cinghia di trasmissione per la pompa idraulica non è stata ritrovata.

Il carter del pignone d'entrata della trasmissione del rotore principale presentava rotture.



Figura 5: Relitto dell'HB-XSO sul luogo dell'incidente.

1.7 Perizie tecniche

Da una perizia dettagliata del relitto non sono emersi indizi di difetti tecnici preesistenti. I danni constatati sono stati giudicati conformi a un impatto dell'elicottero in volo d'avanzamento, con poca velocità di discesa, su una superficie irregolare.

Sulle punte delle pale del rotore principale sono stati riscontrati danni da imputare a un contatto con un corpo estraneo.

Le analisi metallurgiche effettuate in particolare sul carrello di atterraggio non hanno evidenziato rotture da affaticamento preesistenti. Le parti rotte sul carter in entrata della trasmissione del rotore principale sono state danneggiate da rotture determinate da sforzo di affaticamento (*ductile static failures under shearing load*). Alcune lamelle (*blades*) delle connessioni flessibili (*flex couplings*) tra i tronconi dell'albero della trasmissione di coda ravvisavano rotture riconducibili a un veloce affaticamento (*high speed fatigue*).

Le pale del rotore di coda presentavano tracce indicanti una bassa velocità di rotazione, che comprovano una mancanza di potenza all'impatto.

Dalle perizie è emerso che al momento dell'incidente la turbina era in perfetto stato tecnico.

Nel quadro delle analisi delle tracce è stato possibile concludere che le lampadine d'avviso HYD e GEN del pannello delle spie di avvertimento erano attivate al momento dell'impatto (cfr. Figura 2).

1.8 Organizzazione e sua gestione

1.8.1 Impresa di trasporto aereo

1.8.1.1 Dati generali

Il 4 luglio 1995, l'attuale proprietario ha fondato l'impresa di trasporto aereo. Al momento dell'incidente erano occupate circa venti persone tra cui cinque piloti impiegati a tempo pieno e, a seconda del periodo dell'anno, da due a tre piloti a tempo parziale. L'impresa di trasporto aereo aveva la sua sede centrale a Lodrino e disponeva, oltre che dell'HB-XSO, di altri quattro elicotteri.

Il 18 settembre 2012, in seno all'impresa di trasporto aereo si è verificato un incidente con l'elicottero HB-ZJO (cfr. Rapporto finale del SISI n. 2207). Il pilota perito nell'incidente aveva a quel momento la mansione di sostituto capo pilota.

1.8.1.2 Informazioni sul manuale delle operazioni di volo

Nel Manuale delle operazioni di volo (*flight operation manual* – FOM), revisione 8, del 15 marzo 2013, a pagina 8 e al punto 1.7.3, sono descritte le responsabilità e i doveri del responsabile delle operazioni di volo, tra cui si annoverano:

- *"Procurare le documentazioni necessarie per la programmazione e l'esecuzione dei voli, ad esempio cartine, documenti per la navigazione aerea, permessi d'atterraggio, NOTAM⁴, AIP⁵, ecc."*
- *"Definire la formazione dell'equipaggio per ogni volo, rispettivamente designare un comandante."*
- *"Distribuire le missioni di volo, facendo particolare attenzione a: conoscenze e capacità del comandante [...]"*
- *"Organizzazione e controllo del grado d'allenamento nonché di istruzione di ogni membro d'equipaggio."*
- *"Esecuzione del controllo annuale sul grado d'istruzione sia teorica sia pratica di ogni pilota."*

Gli obblighi del capo pilota, elencati al punto 1.8 dell'FOM, sono inclusi nel punto precedente.

Inoltre, a pagina 10, punto 2.3 *"Composizione dell'equipaggio"*, è descritto quanto segue:

"Il responsabile delle operazioni di volo decide sulla composizione dell'equipaggio. Questa decisione si deve basare sull'esperienza, la qualifica [...] dei piloti."

In riferimento agli atterraggi fuori campo a pagina 26, punto 9.3, è riportato quanto segue:

"Il ROV [responsabile operazioni volo] dell'impresa è responsabile della scelta dei luoghi d'atterraggio. Egli sceglierà il posto tenendo presente le capacità del pilota, [...]."

Nella versione rivista del FOM, valida al momento dell'incidente, non figura alcuna descrizione particolare riguardo al briefing e ai diversi tipi di operazioni.

1.8.1.3 Elenco delle autorizzazioni per tipi di operazioni.

Un elenco delle autorizzazioni per tipi di operazioni senza data e firma contiene, per ogni tipo di operazione, i requisiti operativi per ogni pilota.

In merito ai tipi di operazione rilevanti del presente caso, vale a dire atterraggi fuori campo e atterraggi in montagna, il pilota dell'incidente era classificato nella categoria 2. Ciò è definito come segue:

"Operazione consentita, un eventuale briefing e pianificazione sono necessari in accordo con il capo pilota, vista la scarsa esperienza in questo tipo di operazioni".

⁴ NOTAM: *notice to airmen*

⁵ AIP: *aeronautical information publication, Manuale d'informazione aeronautica*

Stando a quanto affermato dal direttore dell'impresa di trasporto aereo, non vi sono regole che disciplinano l'assegnazione dei vari tipi di operazioni.

1.8.1.4 Informazioni sul capo pilota

Dopo essere stato assunto dall'impresa di trasporto aereo nel febbraio 2012, nel gennaio 2013, in base alla sua esperienza di volo lunga, è stato nominato capo pilota. Conosceva il pilota dell'incidente, tuttavia non sapeva quando questi era stato assunto e quali erano le sue mansioni. Non aveva mai volato con lui e non conosceva il suo livello di addestramento.

Il capo pilota ha dichiarato che in seno all'impresa di trasporto aereo non vengono eseguiti voli di controllo. Inoltre non è stato informato in merito ai risultati dei voli d'esame annuali (*proficiency check*) eseguiti dall'esperto dell'UFAC per il rinnovo dell'autorizzazione sul tipo; il capo pilota viene a sapere soltanto se il volo d'esame è stato superato o no. Nel presente caso il capo pilota era al corrente della scarsa esperienza di volo del pilota dell'incidente, senza peraltro conoscerne le cause.

Il capo pilota sapeva approssimativamente dove si trova l'alpe Trüsp, ma non vi aveva mai eseguito voli. Da piloti dell'impresa di trasporto aereo più volte atterrati sull'alpe Trüsp aveva ottenuto descrizioni sulle condizioni locali di atterraggio. Stando alle sue affermazioni, non era stato lui a decidere di affidare al pilota dell'incidente i voli sull'alpe Trüsp e non sapeva quando questi era stato informato in merito all'operazione da svolgere.

1.8.1.5 Informazioni sul responsabile delle operazioni di volo

La persona assunta nel settembre 1998 dall'impresa di trasporto aereo e, diventata due anni più tardi responsabile delle operazioni di volo, non aveva nessuna esperienza di volo. Ha dichiarato che le mansioni assegnatele dal FOM non sono descritte in modo chiaro ma che, tra l'altro, includono i seguenti, ambiti: contatti con il cliente, pianificazione delle operazioni di volo, scelta dell'equipaggio a seconda del tipo di operazione; in caso di dubbio o decisioni difficili è data la possibilità di rivolgersi al capo pilota o al suo sostituto.

Il responsabile delle operazioni di volo conosceva le aree di atterraggio dell'alpe Trüsp solo sulla carta e, personalmente, non era mai stato sul posto. Era a conoscenza del fatto che il pilota nei primi mesi dell'anno 2013 aveva eseguito solo pochi voli. Ha altresì affermato che il pilota in precedenza non aveva mai eseguito voli all'alpe Trüsp. Per il giorno della festa d'inaugurazione, il responsabile delle operazioni di volo ha affidato al pilota i voli con passeggeri all'alpe Trüsp.

1.8.2 Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC)

1.8.2.1 Autorizzazione per voli con passeggeri sull'alpe Trüsp

In virtù dell'ordinanza sui decolli e gli atterraggi di aeromobili fuori degli aerodromi (OAEs), in vigore al momento dell'incidente, l'UFAC può autorizzare atterraggi esterni a più di 1100 m/M, nel caso di voli in montagna per un giubileo significativo. Per il trasporto di persone a scopo turistico o sportivo ciò avviene previo accordo con la competente autorità cantonale e il Comune interessato. In questo caso l'UFAC non deve verificare se le aree di atterraggio previste possono essere utilizzate; di conseguenza, le autorizzazioni non contengono dati esatti né sulle coordinate né sulle quote. La responsabilità per la scelta dell'area di atterraggio spetta al pilota e/o al responsabile delle operazioni di volo.

1.8.2.2 Istruzione e accompagnamento (coaching) del personale di volo

Dopo l'incidente mortale dell'anno 2012 con un elicottero della stessa impresa di trasporto aereo (cfr. 1.9.1.1), l'UFAC nell'ambito delle sue mansioni di sorveglianza ha esaminato l'impresa sotto diversi punti di vista. Durante quest'esame sono stati individuati diversi punti problematici, riconosciuti da entrambe le parti, da eliminare congiuntamente. Sia per i piloti a tempo pieno che per i piloti impiegati a tempo parziale sono stati fissati chiari obiettivi riguardanti l'istruzione e l'accompagnamento.

Il 7 gennaio 2013, l'UFAC ha inviato una lettera circolare: "Istruzione e accompagnamento del personale di volo - responsabilità e documentazione" (*Ausbildung und Coaching von Flugbetriebspersonal – Verantwortlichkeiten und Dokumentation*) a tutte le imprese commerciali di elicottero. In essa sono contenute indicazioni sulle basi legali e sui documenti determinanti per adattare il FOM in merito ai seguenti quattro temi:

1. Organizzazione e responsabilità
2. Programma di addestramento, sorveglianza e controllo del livello di formazione
3. Tabella con le restrizioni di intervento e gli elenchi delle autorizzazioni
4. Compilazione e custodia delle registrazioni riguardanti addestramenti ed esami.

Per la presentazione della revisione del FOM è stata accordata alle imprese di trasporto aereo un termine fino al 30 aprile 2013. Una prima bozza è stata presentata dalla ditta il 29 aprile 2013. Questa bozza è stata ritornata dall'UFAC il 28 maggio 2013 con vari punti contestati. Le revisioni 9 e 10 del FOM rielaborato sono state approvate dall'UFAC l'8 agosto 2013.

1.8.2.3 Restrizioni applicate ai voli commerciali per il trasporto di persone e beni e autorizzazioni eccezionali

Il certificato medico (*medical certificate*) del pilota è stato rilasciato dal medico di fiducia dell'UFAC il 21 febbraio 2013, secondo le vigenti disposizioni EASA del Regolamento UE (1178/2011; FCL⁶.065). In base alla sua età, al pilota è stato rilasciato per un periodo di sei mesi un certificato medico d'idoneità senza restrizioni, con il seguente onere: "deve portare lenti correttive e portare con sé un paio di occhiali di riserva (VDL)". Dato che la normativa EASA non prevede per piloti soli a bordo, oltre i 60 anni di età, operazioni con passeggeri, la casella corrispondente è stata lasciata senza data e completata solo con quattro trattini⁷.

Nel marzo 2012, l'UFAC ha inviato a tutti i titolari di una licenza di pilota una lettera dal titolo: "Informazioni generali sull'introduzione delle nuove regolamentazioni europee riguardo alle licenze del personale navigante." In questa lettera l'UFAC annunciava che, probabilmente a partire dal 1° giugno 2012, avrebbe avviato la messa in atto dei regolamenti europei nell'ambito delle licenze del personale navigante. Inoltre, in occasione di una riunione con *Swiss Helicopter Association* (SHA) del 22 giugno 2012, in vista dell'introduzione di EASA è stata discussa questa limitazione d'età nell'attività commerciale per piloti soli a bordo (art. FCL.065).

Poco dopo l'incidente oggetto del presente rapporto, il 4 luglio 2013 tutte le imprese di trasporto aereo con elicotteri sono state informate in merito alle restrizioni applicate ai piloti di età superiore ai 60 anni per voli commerciali adibiti al trasporto di

⁶ FCL: *flight crew licensing*

⁷ Questa casella è di principio necessaria, dato che la durata di validità del certificato medico per piloti in età tra 40 e 60 anni per la classe 1 e la classe 1 – pilota commerciale solo a bordo, con passeggeri, è diversa.

persone e beni. Per mezzo di una richiesta motivata, e indicando le eventuali misure atte a diminuire i rischi di sicurezza, per operazioni di volo da eseguire in territorio svizzero le imprese interessate potevano inoltrare all'UFAC una domanda di esenzione da questa restrizione per un massimo di due anni. Ulteriori accertamenti medici erano pure parte integrante di questa esenzione la quale, in ogni caso, sottostava al riconoscimento da parte dell'EASA, o della Commissione UE, e in presenza di un preavviso negativo da parte di queste ultime avrebbe potuto essere revocata.

Al momento dell'incidente non erano ancora state emanate autorizzazioni eccezionali.

2 **Analisi**

2.1 **Aspetti tecnici**

L'inchiesta non ha evidenziato difetti tecnici preesistenti che avrebbero potuto influenzare o causare il contatto del rotore principale con la roccia sull'alpe Trüsp.

2.2 **Aspetti operativi e umani**

2.2.1 **Svolgimento del volo**

Alla Diga di Personico sono saliti a bordo dell'elicottero, con il rotore in moto, quattro organizzatori con effetti personali. A quel momento, oltre all'assistente di volo, sul luogo non era presente altro personale di terra dell'impresa di trasporto aereo.

Esistono deposizioni contraddittorie riguardo all'allacciamento delle cinture di sicurezza prima del decollo e la loro apertura anticipata durante la fase finale del volo. Dal fatto che le cinture di sicurezza sulla panca posteriore sono state trovate tutte strette e chiuse, si può dedurre che i passeggeri seduti dietro non erano allacciati durante il volo.

Il successivo volo in direzione dell'alpe Trüsp si è svolto senza problemi. La circostanza che il pilota durante il volo di salita dell'elicottero inizialmente si sia diretto verso alcune cascine che si trovavano a circa 200 metri a destra, sotto l'alpe Trüsp, spiega che egli non sapeva con precisione dove si trovasse l'alpe Trüsp e che si è lasciato guidare dall'assistente di volo, al quale il luogo risultava familiare. Sia il Patriziato di Personico che l'impresa di trasporto aereo prevedevano, in occasione della festa sull'alpe Trüsp, di far eseguire tutti i voli verso l'area di atterraggio "Er dal Zelar". Il motivo preciso per cui, anziché atterrare sull'area di atterraggio distante 300 metri dall'alpe Trüsp, si sia deciso di atterrare direttamente all'alpe Trüsp, non può essere accertato.

In base ai preparativi in corso per la festa, in particolare in considerazione dei tavoli e delle panche già montati, la decisione di far scendere i passeggeri in volo stazionario davanti alle cascine sull'alpe Trüsp era da considerarsi quanto meno rischiosa.

L'avvicinamento, come anche la parte iniziale del volo stazionario con l'appoggio del pattino sinistro sulla superficie del sasso, è stato eseguito senza problemi particolari. Ciò grazie alla rapida reazione dei testimoni oculari sul posto, che hanno trattenuto tavoli e panche. Quando l'assistente di volo ha lasciato l'elicottero e aiutato il passeggero che gli stava seduto vicino ad uscire, l'elicottero ha iniziato a muoversi lentamente in avanti sulla superficie piana del sasso, il che ha avuto come conseguenza il contatto delle pale del rotore principale con la roccia (cfr. Figura 3). Una spiegazione plausibile può essere che, dopo che l'assistente di volo è uscito, il pilota non abbia tenuto conto dello spostamento del baricentro né della diminuzione della massa totale e non abbia corretto tempestivamente la diminuzione di pressione del pattino metallico sinistro sul suolo sassoso. Ciò potrebbe spiegare la deposizione di uno dei testimoni oculari secondo cui l'elicottero non si è mai appoggiato sul sasso, ma è rimasto in volo stazionario a bassa altezza. Secondo la deposizione del testimone oculare, quello che stava immediatamente vicino di fronte all'elicottero, lo sguardo del pilota prima della collisione non era rivolto in avanti verso la roccia. Sembra che il pilota durante il volo stazionario abbia prestato troppa poca attenzione all'ostacolo che si trovava davanti a lui e non si sia accorto dell'avanzamento dell'elicottero. L'innalzarsi improvviso dell'elicottero dopo il contatto con la roccia può essere interpretato come una manovra istintiva del pilota.

La successiva rotta in direzione della valle con l'obiettivo di rientrare alla base di Lodrino indica di conseguenza che al pilota, in quel momento, l'area di atterraggio

"Er dal Zelar" era tuttora sconosciuta. La domanda se in tali condizioni un atterraggio sull'area preparata "Er dal Zelar" fosse possibile, deve rimanere aperta.

Sembra che il pilota abbia sottovalutato le conseguenze critiche, in termini di tempo, dopo il contatto con la roccia delle pale del rotore principale. Durante il volo le pale danneggiate del rotore principale a causa dello sbilanciamento, rispettivamente delle vibrazioni generate, hanno generato in poco tempo una forza distruttiva sull'elicottero. Quanto abbia influito sul pilota il suggerimento dell'assistente di volo sulla sua decisione di rientrare a Lodrino per un atterraggio d'emergenza, non può essere valutato in modo definitivo.

Tutti i testimoni oculari che si trovavano nelle immediate vicinanze del luogo d'impatto sono concordi nell'affermare che l'elicottero, malgrado un rumore anormale e assordante, sia sceso in direzione della valle in volo controllato. Se questo rumore provenisse dalle pale del rotore principale o da ulteriori componenti danneggiati, non può essere valutato in via definitiva.

Dopo che il pilota, a un'altezza di circa 150 metri dal suolo, è passato dal volo discendente al volo orizzontale, i testimoni oculari hanno udito un colpo, un rumore esplosivo, e hanno visto l'elicottero eseguire movimenti non coordinati e infine cadere. Le analisi effettuate sulle tracce hanno dimostrato che le lampadine d'avviso HYD e GEN del pannello delle spie di avvertimento erano attivate al momento dell'impatto (cfr. Figura 2). Le analisi metallografiche del carter d'entrata della trasmissione del rotore principale sul quale è fissata la pompa idraulica evidenziano delle rotture determinate da sforzo di affaticamento (*ductile static failures under shearing load*). Ciò sta a indicare che da quel momento in poi la servoassistenza è andata completamente persa. Si può dunque concludere che alcuni elementi strutturali non hanno retto al carico provocato dal passaggio dal volo in discesa a quello orizzontale, perché precedentemente indeboliti dalle vibrazioni provocate dai danneggiamenti.

Le pale del rotore di coda presentavano tracce che indicano una bassa velocità di rotazione, senza potenza all'impatto. Ciò significa che l'albero di trasmissione del rotore di coda, prima dell'impatto, non era più in grado di trasmettere potenza.

Una perdita contemporanea di funzione del rotore di coda e del servocontrollo idraulico rende incontrollabile questo tipo di elicottero.

L'impatto con il terreno non permetteva la sopravvivenza del pilota e dei passeggeri.

2.2.2 Impresa di trasporto aereo

Gli obblighi stabiliti nel Manuale operativo dell'impresa di trasporto aereo (*Flight operation manual – FOM*) prevedono tra l'altro un'assegnazione delle operazioni di volo conforme alle facoltà dei piloti e al loro livello di addestramento (cfr. cap 1.8.1.2). La lista delle autorizzazioni per i diversi tipi di voli contiene le disposizioni per ogni tipo di operazione, correlate ai singoli piloti. Secondo questa lista, il pilota coinvolto nell'incidente era classificato nella categoria 2, per la quale il previsto trasporto passeggeri verso l'Alpe Trüsp era per principio ammesso. Vista la scarsa esperienza del pilota per questo tipo di operazioni, sarebbero tuttavia stati necessari un *briefing* e una pianificazione in accordo con il capo pilota (cfr. cap. 1.8.1.3).

Il capo pilota ha dichiarato di conoscere il pilota in questione, ma di non poter giudicare il suo livello di addestramento e le sue capacità aviatorie; inoltre non aveva mai volato con lui. Ha sottolineato che in seno alla sua impresa di trasporto aereo non vige la prassi di eseguire voli di controllo. L'esperto dell'UFAC, che esegue i voli di controllo annuali (*proficiency check*) per il rinnovo dell'abilitazione del tipo, di regola non informa il capo pilota sui risultati dettagliati dell'esame. Il capo pilota

era al corrente della scarsa esperienza di volo del pilota in causa, senza peraltro conoscerne i motivi.

Riguardo all'incarico assegnato al pilota dell'incidente, il capo pilota sostiene che sapeva dove si trovava approssimativamente l'Alpe Trüsp; per contro non vi aveva mai eseguito voli. Conosceva le condizioni locali di atterraggio solamente sulla base delle descrizioni fatte da altri piloti dell'impresa. In un colloquio con il pilota in causa, ha rilasciato informazioni generali di natura operativa e che era stata preparata un'apposita area di atterraggio.

Secondo il responsabile delle operazioni di volo, i suoi compiti non sono descritti in modo chiaro nel FOM; in caso di difficoltà, in vista di decisioni da prendere può tuttavia rivolgersi al capo pilota o al suo sostituto.

Il direttore dell'impresa di trasporto aereo ha dichiarato che non esistono regole precise secondo cui vengono assegnate le operazioni di volo ai piloti.

Un confronto tra i documenti dell'impresa di trasporto aereo che contengono i principi operativi e le deposizioni dei vari responsabili delle operazioni di volo lascia supporre che molti compiti e responsabilità non sono stati percepiti, ma presi come indicazioni di natura puramente formale per adempiere ai requisiti imposti dall'organigramma dell'impresa di trasporto aereo. La conoscenza approfondita di questi documenti è però una premessa importante per poter assumere i propri compiti e responsabilità. Questa rete di sicurezza sistemica contribuisce, sin dall'inizio, a prevenire un incidente.

Dopo l'incidente mortale nel 2012 con un elicottero della stessa impresa di trasporto aereo, l'UFAC, in qualità di autorità di sorveglianza, ha analizzato l'impresa sotto diversi aspetti. Sono stati identificati diversi punti problematici, riconosciuti da entrambe le parti, da eliminare congiuntamente. L'immagine che risultava al momento dell'incidente era quella di un'impresa che, in merito all'applicazione delle prescrizioni di sicurezza nelle operazioni giornaliere e all'organizzazione interna, si trovava in una fase transitoria decisiva. Era stata ravvisata la necessità di definire un nuovo organigramma ben strutturato, chiari capitoli d'onere per la direzione e gli impiegati, sistematiche classificazioni delle competenze dei piloti, come pure trasparenza nell'esecuzione dei voli di lavoro e di trasporto passeggeri, sia in pianura che in montagna. Inoltre erano state elaborate delle direttive per l'integrazione, l'istruzione e la sorveglianza dei piloti.

Non si comprende per quale motivo l'impresa di trasporto aereo non abbia attuato in tempo utile le raccomandazioni relative alle carenze di sicurezza riconosciute come tali e individuate dall'UFAC.

2.2.3 Pilota

Il pilota coinvolto nell'incidente non conosceva dettagliatamente né le condizioni sull'alpe Trüsp né l'area di atterraggio "Er dal Zelar". Durante un colloquio con il capo pilota aveva ottenuto solamente informazioni basate su dichiarazioni di altri piloti. Era previsto che tutti gli atterraggi avvenissero sull'area "Er da Zelar". Non era stata discussa la possibilità di optare per aree di atterraggio alternative.

Il pilota è dunque decollato per quest'operazione senza disporre di dati precisi sull'ubicazione dell'area di atterraggio "Er dal Zelar". Il fatto che un pilota di elicottero, prima del volo, conosca solo approssimativamente il luogo di destinazione e che si fidi del suo assistente di volo non è insolito. Questa circostanza spiega perché, durante la fase di salita, il pilota ha dapprima puntato verso un gruppo di casine al di sotto dell'alpe Trüsp e, in seguito, si è fatto indicare dall'assistente di volo il luogo esatto. Il pilota aveva pure chiesto all'assistente di volo dove si trova

sull'alpe Trüsp la seconda area di atterraggio. Il fatto che si sia basato sulle informazioni dettagliate dell'assistente di volo, che aveva familiarità con la topografia del luogo, è di per sé corretto. Tuttavia la decisione finale affinché un volo possa essere eseguito in tutta sicurezza spetta sempre al pilota.

Secondo i testimoni oculari, quando l'elicottero si stava avvicinando all'alpe Trüsp erano in pieno corso i preparativi per la festa d'inaugurazione. Già solo il fatto che ci fossero molti oggetti liberi in vicinanza dell'area delimitata per l'atterraggio, e che ci si trovasse quindi nelle immediate vicinanze della zona d'influsso del *downwash* del rotore principale, denota la mancanza di un'adeguata valutazione dei rischi da parte dell'equipaggio.

Nell'ambito degli ultimi due voli d'esame (*proficiency check*) per il rinnovo delle abilitazioni del tipo su AS350 e SA315B, il volo stazionario con appoggio di un pattino era stato qualificato come sufficiente; la situazione d'esame non è tuttavia paragonabile al livello di difficoltà che il pilota ha dovuto affrontare sull'Alpe Trüsp.

Al fatto che il pilota è stato costretto ad appoggiarsi su una superficie di pietra a causa delle limitate condizioni di spazio sull'alpe Trüsp sono venuti ad aggiungersi, quali ulteriori difficoltà, lo spostamento del baricentro e la variazione della massa totale, fattori che il pilota avrebbe dovuto compensare tempestivamente; le manovre di questo tipo non vengono valutate durante gli ordinari voli d'esame.

Atterrare in volo stazionario con appoggio parziale di un pattino su una superficie piana, leggermente inclinata, in uno spazio ristretto, circondato da ostacoli, e nel contempo far sbarcare passeggeri, comporta un rischio elevato e rappresenta una notevole difficoltà. In considerazione del limitato livello di addestramento del pilota, questa manovra superava le sue capacità aviatorie. L'origine dell'incidente è da ricondurre in parte a questa circostanza.

3 Conclusioni

3.1 Fatti accertati

3.1.1 Aspetti tecnici

- L'inchiesta non ha evidenziato difetti tecnici preesistenti, suscettibili di influenzare o causare l'incidente.
- L'elicottero era autorizzato al volo VFR commerciale durante il giorno.
- Il segnalatore automatico d'emergenza (*emergency locator transmitter* – ELT) si è attivato.
- L'interruttore protetto (*guarded switch*) per l'arresto e lo scarico immediato dell'impianto idraulico (*cut-off switch*) era nella posizione ON.
- La cinghia di azionamento della pompa idraulica non è stata ritrovata.
- Le lampadine d'avviso HYD e GEN del pannello delle spie di avvertimento erano attivate all'impatto.
- L'albero di trasmissione del rotore di coda all'impatto con il suolo era interrotto.

3.1.2 Equipaggio

- Il pilota era in possesso di una licenza valida con abilitazione sul tipo per questo volo.
- Il pilota era in possesso di un certificato medico di classe 1 valido, con limitazione *shall wear corrective lenses and carry a spare set of spectacles* (VDL); la casella per voli commerciali con passeggeri in qualità di pilota solo a bordo (*single-pilot*) conteneva quattro trattini.
- Non vi sono indizi che indichino per il pilota e l'assistente di volo uno stato di salute compromesso durante il volo che ha portato all'incidente.
- Non vi sono indizi che indichino che il pilota portasse gli occhiali durante il volo in questione.
- Il pilota non indossava il casco; era dotato di un equipaggiamento di radiocomunicazione ed era in contatto radio con l'assistente di volo.
- L'assistente di volo indossava un casco dotato di un equipaggiamento di radiocomunicazione. Era in contatto radio con il pilota.
- Il pilota è stato informato in anticipo sui voli passeggeri per la festa d'inaugurazione dell'alpe Trüsp e ha ricevuto dal responsabile delle operazioni di volo la relativa documentazione; in un colloquio con il capo pilota è stato informato del fatto che era disponibile un'apposita area di atterraggio.
- In precedenza il pilota non aveva mai eseguito voli sull'alpe Trüsp.
- Nel relitto è stato trovato il piano dell'operazione di volo del 29 giugno 2013 affidata all'elicottero HB-XSO. Una carta con indicazione dell'area di atterraggio "Er dal Zelar" non è stata ritrovata.
- Il pilota non era presente durante i voli di approvvigionamento dell'alpe Trüsp effettuati il giorno prima dell'incidente.

3.1.3 Svolgimento del volo

- Il 29 giugno 2013, alle ore 07:42, il pilota, accompagnato dall'assistente di volo, decolla con l'elicottero AS350 B2 immatricolato HB-XSO dall'aeroporto di Lodrino (LSML).
- Il pilota è atterrato su un parcheggio vicino alla Diga di Personico e, con il rotore in moto, ha fatto salire quattro passeggeri, fatti sedere uno davanti a sinistra e tre dietro a destra.
- Alle ore 07:47, il pilota è decollato per la prima rotazione in direzione dell'alpe Trüsp.
- Alle ore 07:53, l'elicottero è atterrato sull'alpe Trüsp in volo stazionario, appoggiando una parte del pattino sinistro su un sasso con superficie piana, leggermente inclinata, davanti alle cascate dell'alpe.
- L'assistente di volo è sceso dalla parte sinistra dell'elicottero.
- Durante l'appoggio in volo stazionario le pale del rotore principale hanno toccato una roccia.
- L'assistente di volo è riuscito a strappare fuori dall'elicottero un passeggero.
- Dopo un breve volo stazionario a bassa quota, il pilota ha eseguito una virata a sinistra e si è diretto verso il fondovalle.
- Al consiglio dell'assistente di volo di rientrare a Lodrino per un atterraggio d'emergenza, è seguita la conferma via radio del pilota "verso Lodrino".
- Sul fondovalle, a bassa quota, si è udito un forte colpo, l'elicottero è diventato incontrollabile e ha perso velocemente quota.
- L'elicottero è precipitato al suolo in una cava a circa 900 m a sud della località di Iragna.
- L'elicottero è stato distrutto nell'impatto al suolo. Non vi è stato incendio. Tutti gli occupanti sono stati feriti mortalmente.
- Le cinture di sicurezza sulla panca posteriore sono state ritrovate tutte strette e chiuse. Le cinture ventrali e spallari su ambedue i sedili anteriori erano aperte.

3.1.4 Aspetti operativi

- Durante tutto il volo, la massa e il baricentro si trovavano entro i limiti prescritti dal costruttore.
- L'elenco delle autorizzazioni per i tipi di operazioni di volo non conteneva nessuna precisazione sui requisiti minimi di addestramento per poter effettuare il volo in questione.
- Era previsto che tutti gli atterraggi si svolgessero sull'apposita area di atterraggio "Er dal Zelar".
- Al momento dell'incidente, l'impresa di trasporto aereo si trovava in una delicata fase di transizione per quanto riguarda l'organizzazione interna e l'applicazione di prescrizioni di sicurezza nel lavoro quotidiano.

3.1.5 Meteorologia

- Le condizioni meteorologiche non hanno influito sull'incidente.

3.2 Cause

L'incidente è dovuto a una perdita di controllo a seguito del guasto alla trasmissione del rotore di coda e della servoassistenza idraulica, dopo che le punte delle pale del rotore principale dell'elicottero hanno urtato una roccia.

I seguenti fattori hanno contribuito al verificarsi dell'incidente:

- Scelta di un'area di atterraggio il cui grado di difficoltà superava le capacità aviatorie del pilota.
- Continuazione del volo con le pale del rotore principale danneggiate, probabilmente per aver sottovalutato l'influsso generato.

Quale fattore contributivo sistemico sono state identificate la pianificazione e l'esecuzione dell'operazione di volo, per le quali non sono stati rispettati i principi operativi delle imprese di trasporto aereo.

- 4 Raccomandazioni di sicurezza, pareri concernenti la sicurezza e misure adottate dopo l'incidente**
- 4.1 Raccomandazioni di sicurezza**
Alcuna
- 4.2 Parere concernente la sicurezza**
Alcuno
- 4.3 Misure adottate dopo l'incidente**
Alcuna

Payerne, 2 dicembre 2015

Servizio inquirente del SISI

Questo rapporto finale è stato approvato dalla commissione del Servizio svizzero d'inchiesta di sicurezza SISI (art. 10 lit. h dell' Ordinanza concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti di 17. Dicembre 2014).

Berna, 10 dicembre 2015