



# **Rapporto Finale dell'Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici**

**relativo all'infortunio**

dell'elicottero Agusta A-109K2, HB-XWF

del 15 luglio 1998

a Lodrino/TI

Questo rapporto è stato redatto unicamente allo scopo di prevenire infortuni aeronautici analoghi. La valutazione legale delle cause e delle circostanze degli infortuni aeronautici non è oggetto dell'inchiesta (art. 24 della legge federale del 21.12.1948 sulla navigazione aerea, LNA, RS 748.0)

## 0. IN GENERALE

### 0.1 Riassunto

Il 15 luglio 1998, un operaio si è ferito in una cava nei pressi di Lodrino. Durante l'ultima rotazione prima dell'imbarco del ferito e del medico, l'elicottero ha urtato un cavo ed è atterrato violentemente dopo un'autorotazione.

Il pilota è deceduto il giorno dopo a causa delle sue ferite ed il soccorritore è rimasto ferito gravemente.

### 0.2 Inchiesta

L'infortunio si è verificato alle ore 17:20<sup>1)</sup> circa. Esso è stato notificato all'Ufficio federale d'inchiesta sugli infortuni aeronautici attorno alle 17:30. L'inchiesta è stata avviata la sera stessa sul luogo dell'infortunio, alle ore 20:00 circa, e condotta in collaborazione con la Polizia cantonale Ticinese.

## 1. FATTI

### 1.1 Svolgimento del volo

Verso le ore 16:30, un operaio che stava lavorando nella cava di Sangiorgio si è ferito a una gamba. Siccome l'evacuazione del ferito si presentava difficile in quel luogo, il proprietario della cava ha allarmato la Rega. Alle ore 16:40 l'elicottero HB-XWF è decollato dalla base di Locarno con quattro persone a bordo. Oltre all'equipaggio normale (1 pilota, 1 medico e 1 soccorritore) si trovava a bordo dell'elicottero anche un soccorritore della Croce Verde che stava effettuando uno stage presso la Rega. Verso le ore 16:50, il pilota ha annunciato di avere localizzato il paziente; a causa della topografia del luogo dell'infortunio, l'elicottero si è spostato di ca. 70 m a monte del paziente e si è posizionato in volo stazionario, in modo da poter permettere la discesa del medico e del soccorritore, per poi atterrare in un campo situato più in basso.

Arrivato presso il ferito, il medico ha richiesto tramite radio una barella e delle briglie per il verricello, in modo da poter evacuare il paziente. L'elicottero è decollato e ha depositato, con l'ausilio di un cavo fisso, il materiale richiesto, per poi riatterrare sullo stesso campo di prima.

---

<sup>1)</sup> Tutte le indicazioni orarie sono in ora locale (UTC+2)

Qualche minuto più tardi, il medico ha comunicato che il paziente era pronto per l'evacuazione con l'ausilio del cavo fisso, egli ha tuttavia poi deciso di fare trasportare prima il soccorritore della Croce verde, in modo che quest'ultimo potesse ricevere il paziente sul campo di atterraggio.

L'elicottero è decollato di nuovo ed ha effettuato un avvicinamento simile ai due precedenti, v.a.d. perpendicolarmente al pendio della montagna. Appena dopo avere lasciato il soccorritore sul campo, l'elicottero è ridecollato in direzione nord. In previsione della presa in consegna del paziente e del medico con l'ausilio del cavo fisso, il pilota ha virato sulla sinistra in modo da avvicinarsi contro vento, che in quel momento soffiava da sud.

Durante questo avvicinamento, l'elicottero è entrato in collisione con il ruotino di prua con un cavo di trasporto, ha cabrato, poi picchiato e girato su se stesso per due rotazioni, per poi scendere in autorotazione e posarsi nel letto di un torrente in secca. L'atterraggio si è rivelato molto violento e l'equipaggio è stato soccorso immediatamente e poi trasportato verso l'ospedale di Lugano.

Il pilota è morto il giorno dopo a causa delle sue ferite, mentre il soccorritore, gravemente ferito alla colonna vertebrale e alla gamba destra, è guarito.

Coordinate del luogo dell'infortunio: 718'280/130'320  
 Quota del luogo dell'infortunio: 270 m.s.l.m.  
 Carta nazionale della Svizzera: 1:25'000, foglio n. 1293, Osogna

## 1.2 **Danni alle persone**

	equipaggio	passengeri	terzi
Feriti mortalmente	1	---	---
Feriti gravemente	1	---	---

## 1.3 **Danni all'elicottero**

L'elicottero è stato distrutto.

## 1.4 **Danni a terzi**

Un cavo di trasporto è stato tranciato e ha provocato un corto circuito, cadendo sulle linee elettriche. Il tetto di una masseria è stato danneggiato dal pattino del ruotino di prua dell'elicottero.

## 1.5 **Persone coinvolte**

### 1.5.1 **Pilota**

+Cittadino svizzero, anno di nascita 1957

Titolare di una licenza per il personale di manutenzione d'aeromobili con allegato C, rilasciata dall'Ufficio federale dell'aviazione civile il 1° giugno 1986 e valida fino al 14 novembre 1998.

Titolare di una licenza di pilota professionale per elicotteri, rilasciata dall'Ufficio federale dell'aviazione civile il 20 dicembre 1985 e valida fino all'8 novembre 1998.

Estensioni: Volo notturno, radiotelegrafia internazionale (UIT), atterraggi in montagna, decolli con nebbia alta, istruttore di volo.

Tipi di elicottero autorizzati: A109K2, Al II, Al III, AS350 tipi, B206/206L, B214, B412, Hughes 300, Kamov KA32, SA315, AS332.

### **Esperienza di volo**

In totale 4'777 ore di volo, 319 delle quali sul tipo in questione; durante gli ultimi tre mesi 88 ore di volo, 30 delle quali sul tipo in questione.

Inizio della formazione aeronautica: 15 gennaio 1982

Ultima visita medica presso il medico di fiducia dell'UFAC: 9 aprile 1998; Risultato: atto al volo senza restrizioni

### **1.5.2. Soccorritore professionista**

Cittadino svizzero, anno di nascita 1963  
Impiegato presso la Rega, base di Locarno, dal 1996

### **1.6 Elicottero HB-XWF**

Tipo: Agusta A-109 K2  
Costruttore: Giovanni Agusta S.p.A, Italia  
Caratteristiche: bi-turbina con 7 posti e carrello fisso  
Anno di costr./numero di serie: 1993 / 10006  
Motori: Costruttore: Turboméca  
Tipo: Arriel 1K1  
Potenza: 575 kW / 771 CV  
Numeri di serie: 16014 e 16018

Certificato d'ammissione alla circolazione: Rilasciato dall'UFAC il 13 dicembre 1995 e valido fino alla revoca.

Certificato di navigabilità: Rilasciato dall'UFAC il 13 dicembre 1995.  
Genere d'impiego: Traffico aereo commerciale in VFR di giorno e di notte inclusi i decolli con nebbia al suolo o nebbia elevata.

Proprietario ed esercente: Swiss Air-Ambulance Ltd. 8021 Zürich.

Ore di volo fino al momento dell'infortunio: 1'120 ore. L'ultimo esame dell'UFAC è stato eseguito il 27 giugno 1996.

L'ultimo controllo delle 100 ore è stato effettuato il 22 giugno 1998 con un totale di 1'102 ore di volo.

Massa e baricentro:	La massa massima al decollo è di 2'850 kg. Al momento dell'infortunio la massa era di ca. 2'420 kg. Al momento dell'infortunio, la massa e il baricentro si trovavano entro i limiti prescritti.
Riserva di carburante:	ca. 01:15 ore.

## 1.7 Condizioni meteorologiche

### 1.7.1 Secondo le informazioni della centrale meteorologica di Zurigo (SMA)

#### Situazione generale

La Svizzera si trovava ai limiti di un cuneo di alta pressione atlantica, che si estende dalla Francia fino alla Germania sudorientale.

### 1.7.2 Tempo sul luogo e al momento dell'infortunio

Tempo/nuvole:	3/8 Cu 4'000 ft/suolo, 3/8 As/Ac 12'000 ft/suolo		
Visibilità:	più di 20 km		
Vento:	attorno ai 150°/12 nodi, raffiche fino a ca. 19 nodi.		
Temp./punto di rugiada:	23°/13°C		
Pressione atmosferica:	1014 hPa QNH		
Pericoli:	vento di valle abbastanza forte e anche turbolento dietro gli ostacoli.		
Posizione del sole:	Azimut: 246°	Altezza:	50°

## 1.8 Installazioni di radionavigazione al suolo

Non coinvolte.

## 1.9 Comunicazioni radiotelefoniche

Le comunicazioni radiotelefoniche tra l'equipaggio a bordo dell'elicottero e i membri del gruppo al suolo si sono svolte in modo normale fino al momento dell'urto dell'elicottero contro il cavo. In seguito, non vi sono state altre chiamate.

### 1.10 Impianti aeroportuali

Non coinvolti.

### 1.11 Registratore dei parametri di volo

Non prescritto, non installato.

### 1.12 **Constatazioni sull'elicottero e sull'urto con il suolo**

L'elicottero ha subito danni ingenti a causa del suo alto rateo di caduta al momento dell'urto con il suolo, costituito da sassi piatti (letto di un torrente in secca).

Le quattro pale del rotore principale erano ancora attaccate alla testa del rotore stesso, tuttavia fortemente danneggiate in seguito al loro impatto con gli argini del corso d'acqua. Il fondo della scatola di trasmissione e delle turbine presentavano una marcata „sfondatura“ e la trave di trasmissione della coda era fortemente avariata sulla parte superiore e terminale, lasciando apparire l'albero di trasmissione posteriore, sezionato all'altezza dello stabilizzatore. Le due pale del rotore di coda erano ancora attaccate al mozzo della loro scatola di trasmissione, il cui asse era tranciato. Il carrello d'atterraggio principale era deformato verso l'alto mentre mancava il ruotino di prua.

La cabina era completamente sfasciata con deformazioni in torsione. La parte anteriore sinistra della fusoliera aveva un segno distinto di un contatto con un cavo. Il pavimento della cabina come pure il seggiolino del pilota non presentavano segni di deformazione, mentre era sconquassato il seggiolino del soccorritore, consistente in un cassetto di lamiera.

Il pedale sinistro si trovava a fondo corsa verso l'avanti; la leva del collettore, la cui scatola terminale penzolava, era totalmente tirata e il manico ciclico inclinato verso la destra. Le due manopole della potenza delle turbine si trovavano in posizione „flight“ e i due rubinetti del carburante erano in posizione „off“.

Le cinture di sicurezza del pilota e del soccorritore erano intatte, come pure era integro il cruscotto i cui strumenti elettrici indicavano tutti „0“.

Un'ulteriore indagine sul relitto, effettuata più tardi, ha permesso di constatare che le pale principali erano intatte al momento dell'autorotazione e che non presentavano tracce di urto contro un cavo.

### 1.13 **Reperti medici**

Il corpo del pilota è stato sottoposto ad un'autopsia presso l'Istituto medico legale dell'Università di Berna. I risultati sono i seguenti: *(citazione)*

„Bei der Obduktion fanden wir eine sogenannte Beckenringfraktur mit Berstung des Gelenkes zwischen rechter Darmbeinschaukel und Kreuzbein, der Schambeinäste rechts sowie sogenannte Schambeinfugensprengung. In der Bauchhöhle hatte sich 1,5 l blutige Flüssigkeit angesammelt“.

„Am Scheitelpunkt der linken Grosshirnhälfte war die Spinnenhaut aufgerissen. An dieser Stelle war die Hirnrinde frisch gequetscht. Ein feiner subduraler Blutfilm überzog das ganze Hirn. Die Spinnenhaut war diffus fein unterblutet. Das Gehirn war mittelgradig geschwollen.“

„Am Brustkorb präsentieren sich vier Rippenserienfrakturen sowie eine Brustbeinquerfraktur. In beiden Brustkörben hatte sich Blut angesammelt (links 550 mL und rechts 350 mL)“.

„Das Verletzungsbild spricht für eine axiale Krafteinwirkung auf den Rumpf. Beim heftigen Aufsetzen des Helikopters auf dem Grund kam es zur Berstung des Beckenringes. Durch die Schädelinnern wirkenden Translationskräfte wurde die Hirnrinde am Scheitelpunkt gequetscht“.

„Als todesursächliche Befunde sind die ausgeprägte Lungenfettembolie in Kombination mit grossem inneren Blutverlust, sowie die Hirnschwellung mit Hirnstammeinklemmung zu betrachten“.

„Es konnten keine vorbestehenden Organveränderungen festgestellt werden, die auf ein Miteinwirken auf die Flugtüchtigkeit hinweisen könnten. Ebenso fanden sich im Blut keine Substanzen, die das Bewusstsein beeinträchtigen könnten“ (*fine della citazione*).

#### 1.14 **Incendio**

Non c'è stato principio di incendio.

#### 1.15 **Possibilità di sopravvivenza dei due occupanti**

Tutti e due portavano il casco ed erano seduti sui loro seggiolini con le cinture di sicurezza allacciate.

La sopravvivenza del soccorritore all'impatto è sicuramente dovuta al fatto che il suo seggiolino, costruito in lamiera con ribattini, si è deformato e ha assorbito una parte dell'impatto con il suolo. L'assorbimento dell'energia ha evitato al suo occupante di subire lesioni interne mortali, come quelle del pilota. In effetti, il seggiolino del pilota non si è deformato durante l'impatto verticale e non è dunque stato possibile evitare le ferite mortali riportate al punto 1.13, a causa della sua eccessiva rigidità.

#### 1.16 **Prove e ricerche particolari**

Nessuna.

#### 1.17 **Informazioni sull'esercente e la gestione**

L'elicottero HB-XWF del tipo A109 K2 apparteneva alla Rega ed era gestito dalla base di Locarno.

Il pilota, abilitato al volo di questo tipo di elicottero nel 1993, lavorava temporaneamente nelle diverse basi della Rega. Il 15 luglio 1998 terminava una sostituzione di tre giorni a Locarno.

#### 1.18 **Informazioni supplementari**

Gli elicotteri A109 K2 della Rega non sono equipaggiati di dispositivo trancia cavi munito di due lame a forma di "V". Tale dispositivo può essere fissato al di sopra o al di sotto della cabina (vedi allegato 1).

Il cavo tranciato dall'elicottero HB-XWF era un cavo di trasporto (un cosiddetto filo a sbalzo) senza sostegni intermedi, montato nel 1981; aveva una lunghezza di 200 m, un'altezza massima dichiarata di 20 m e un diametro di 8 mm. L'autorizzazione per l'impianto era stata rinnovata il 26 giugno 1997 dal servizio forestale. Questo cavo non figurava nella lista degli ostacoli alla navigazione aerea.

## 2. VALUTAZIONE

### 2.1 Dal punto di vista operativo

L'inizio di questa operazione di salvataggio si è svolto in modo assolutamente normale. Durante le prime tre rotazioni, l'elicottero si è avvicinato al luogo di scarico perpendicolarmente al pendio, minimizzando in questo modo i rischi di collisione con i numerosi cavi presenti in quella cava.

Siccome il vento soffiava in modo irregolare da sud, il pilota ha sicuramente deciso di avvicinarsi dal lato nord per la quarta rotazione, in modo da poter stabilizzare il suo elicottero per caricare il „tandem“ medico-paziente. Durante

quest'ultimo avvicinamento si è probabilmente accorto troppo tardi del cavo e ha tentato di evitarlo, inclinando bruscamente il suo elicottero verso la sinistra e tirando sul passo collettivo in modo da passargli sopra.

La prima manovra è riuscita, ma il cavo ha fregato contro il lato inferiore sinistro della cabina per poi rimanere attaccato nella forcina del ruotino di prua, forcina che è stata tranciata prima che il cavo cedesse (vedi allegato 2).

A seguito dell'improvviso aumento, seguito da un'altrettanta improvvisa diminuzione della resistenza creata da questa collisione, l'elicottero ha subito forti movimenti ondulatori, tali da provocare l'impatto fra l'estremità delle pale principali con la trave di coda, tranciando l'albero di trasmissione posteriore. Senza la rotazione del suo rotore anti-coppia, l'elicottero ha incominciato a girare su sé stesso fino al momento in cui il pilota ha iniziato un'autorotazione e chiuso il flusso di cherosene alle due turbine.

Sfortunatamente l'altezza a disposizione non permetteva un atterraggio in una zona libera da ostacoli, visto che una linea ad alta tensione e una gru sbarravano la strada al pilota. Il pilota ha deciso senza dubbio di fare atterrare il suo elicottero nel letto del torrente in secca, molto vicino alla strada. Arrivato alla verticale di questo posto, l'energia residua delle pale non gli ha permesso di ottenere la portanza necessaria per l'atterraggio, ciò che spiega la violenza dell'impatto verticale subita dall'elicottero e il suo equipaggio.

La percezione visiva di un cavo senza tralicci e con uno sfondo grigio è particolarmente difficile e sarà sempre una trappola per gli aeromobili che si muovono in vicinanza del suolo.

## 2.2 Dal punto di vista tecnico

L'ispezione visiva del relitto non ha rivelato difetti tecnici che avrebbero potuto essere determinanti durante l'infortunio.

Se l'elicottero HB-XWF fosse stato dotato di un dispositivo trancia cavi, probabilmente si sarebbe potuto evitare l'infortunio. Invece, il cavo si è rotto tranciando la forcella del ruotino di prua; l'elicottero è stato destabilizzato fino al punto di rompere la trasmissione del rotore anti-coppia, costringendo il pilota ad iniziare un'autorotazione in una situazione difficile.

Non da ultimo, l'assenza di un sistema d'assorbimento d'energia collocato nel sedile del pilota ha probabilmente provocato le ferite mortali del suo occupante.

## 3. CONCLUSIONI

### 3.1 Accertamenti

- Il pilota era in possesso di una licenza di pilota professionale valida e il soccorritore era attivo dal 1996.
- Nessun indizio indica che l'equipaggio dell'HB-XWF sia stato menomato nel suo stato di salute durante il volo oggetto di questo rapporto.
- L'elicottero HB-XWF era ammesso per il traffico aereo commerciale VFR di giorno e di notte, come pure per i decolli con nebbia al suolo o nebbia elevata.
- Al momento dell'infortunio, la massa e il baricentro si trovavano entro i limiti prescritti
- L'elicottero HB-XWF non era equipaggiato di dispositivo di sicurezza trancia cavo, come pure di seggiolini con scatola deformabile.
- Il cavo di trasporto lungo 200 m era autorizzato e installato dal 1981. Tuttavia non figurava nella lista degli ostacoli alla navigazione aerea.
- Al momento dell'infortunio la situazione meteorologica era la seguente: *(citazione)*

“Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

Wetter/Wolken:	3/8 Cu 4'000 ft/g und 3/8 AS/AC 12'000 ft/g
Sicht:	über 20 km
Wind:	um 150 Grad 12 Knoten, Böenspitzen um 19 Knoten
Temperatur/Taupunkt:	23°C/13°C
Luftdruck:	1014 hPa QNH
Gefahren:	markanter, hinter Hindernissen auch turbulenter Talwind.
Sonnenstand:	Azimut: 246° / Höhe: 50°” <i>(Fine della citazione)</i>

### 3.2. **Causa dell'infortunio**

L'infortunio è dovuto alla collisione con un cavo di trasporto che ha avuto come conseguenza un'autorotazione seguita da un atterraggio violento.

## 4. **RACCOMANDAZIONI**

1. Gli elicotteri destinati al lavoro aereo e al salvataggio nelle regioni ad alta densità di cavi di trasporto devono essere al meno equipaggiati di dispositivo trancia cavo.
2. I seggiolini degli elicotteri moderni devono essere equipaggiati di un sistema atto ad assorbire l'energia di un impatto verticale.

Berna, 1 maggio 2000

Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici

Exemple d'installation du système coupe-câble



Roue avant avec une partie de la fourche cisailée par le câble

