



Rapporto Finale dell'Autorità Competente Italiana

relativo all'infortunio

dell'elicottero Alouette III SE3160, HB-XDE

del 13 ottobre 1998

Comune di Verbania (VB) / Italia

1 - INFORMAZIONI GENERALI

Luogo : Località Formazza in Comune di Verbania (VB)

Data e ora locale : 13.10.1998 ; 16:55 circa

Elicottero : Alouette III SE3160

Proprietario : Confederazione Svizzera - Direzione Aviazione Civile

Esercente : stesso

Tipo del Volo : Trasferimento

Equipaggio : Cittadino svizzero, anno di nascita 1951

Passeggeri : nessuno

Fase del Volo : crociera

Danni : elicottero completamente distrutto e pilota deceduto

Tipo di incidente : impatto contro parete montana

2 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INCIDENTE

Il 13.10.1998 il pilota decollava con l'elicottero HB-XDE dall'aeroporto di Berna-Belp e si recava per motivi di servizio all'aeroporto di Locarno-Magadino dove atterrava regolarmente.

Durante il viaggio di rientro all'aeroporto di Berna mentre volava in una zona montuosa impattava ad una quota di circa 2970 metri contro uno sperone roccioso a circa un chilometro dalla cresta sud del Ghiacciaio dei Camosci ed a 750 metri a nord ovest del rifugio Claudio e Bruno. Il pilota decedeva all'impatto e l'elicottero si distruggeva completamente.

3 - COMMISSIONE DI INCHIESTA - NOMINA E COMPOSIZIONE

Il Ministro dei Trasporti, con provvedeva a formare la commissione di inchiesta ministeriale, così composta :

PRESIDENTE	Dr.	Enrico	MARTUCCI
MEMBRO CIVILAV IA	C.te	Luigi	SIMONCINI
MEMBRO ENAC/RAI	Ing.	Roberto	MOLINARI
MEMBRO AVIAZIONE SVIZZERA	C.te	Tiziano	PONTI

CAPITOLO 1° - INVESTIGAZIONI E ANALISI

1.01 - STORIA DEL VOLO

Il giorno 13.10.1998 il pilota, che prestava servizio quale esperto presso l'ufficio inchieste incidenti aerei della Confederazione svizzera, decollava con l'elicottero HB-XDE dall'aeroporto di Berna-Belp (LSZB) con destinazione l'aeroporto di Locarno-Magadino (LSZL). per acquisire informazioni in merito ad un'inchiesta che stava conducendo.

Effettuati gli incontri programmati, prima di effettuare il volo di ritorno, telefonava al Capo del Distaccamento di Belp dell'Ufficio federale degli esercizi delle Forze aeree per avvisare che sarebbe rientrato dopo le 17. Durante tale colloquio, il pilota aveva riferito sia pur genericamente di vibrazioni sull'elicottero durante il volo di andata.

Alle 16.32 decollava dall'Aeroporto di Locarno-Magadino con destinazione Berna-Belp, dirigendosi verso la Valle Maggia.

Alle 16.34 lasciava la frequenza della Torre di controllo.

Alle 16.50 è stato visto transitare ad quota di circa 3000 metri da tecnici addetti alla manutenzione di una stazione meteorologica in zona Piano dei Camosci (2400 metri di quota a circa 3,5 km dal luogo dell'incidente) senza che questi notassero alcuna anomalia finché lo stesso è scomparso dalla loro vista procedendo verso sud-ovest superando la cresta sud del Ghiacciaio dei Camosci.

La collisione avveniva contro uno sperone roccioso situato ad 1,2 km dalla predetta cresta ad una quota di ca. 2.970 m ed a ca. 750 m a nord ovest del rifugio Claudio e Bruno che all'epoca dell'incidente non era abitato (coordinate 46° 25'4.6" N 8° 18'59.9" E).

Nessun testimone oculare, per quanto risulta, ha assistito all'impatto.

(nota: tutti gli orari suindicati sono espressi in ora fucate - UCT+2)

1.02 - DANNI ALLE PERSONE

FERITE	EQUIPAGGIO	PASSEGGERI
Mortali	1	-
Non mortali	-	-
Leggere/nessuna	-	-

1.03 - DANNI ALL'AEROMOBILE

Completamente distrutto

1.04 - ALTRI DANNI

Nessuno

1.05 - INFORMAZIONI SULL'EQUIPAGGIO

1.05.1.1 - **Licenza** rilasciata dall'Ufficio Federale dell'Aviazione Civile Svizzera di Berna di:

- • **Pilota Privato Velivolo** conseguita il 10.08.1973 e valida sino al 21.04.2000,
- • **Pilota Privato Elicottero** conseguita il 17.04.1978 e valida sino al 21.04.2000,
- • **Pilota Commerciale Elicottero** conseguita il 17.04.1978 e valida sino al 21.10.1998.

1.05.1.2 - **Estensioni** valide fino ai 24.01.2002

RTI (VFR) Radiotelegrafia in lingua inglese VFR
21/23 NIT Volo notturno
MOLI Atterraggi in montagna
FI(H/MOU) Istruttore di volo elicottero e montagna
HDF Decollo con nebbia

1.05.1.3 - **Abilitazioni**

Velivoli: SEP-SPA Piston 25/27 (WSD / FLA / VAR / RET)

Elicotteri: A 109 K2, A 109 E, AL il, AL III, AS 350 TYPES, BK 117, BO 105, EH480, HUGHES 300

1.06 - INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

Elicottero

Marche: HB-XDE
Costruttore: Sud Aviation (F)
Tipo: Alouette III SE3160
S/N: 1717
Data di fabbricazione: 1970
Ore (al 25/09/98): totali 6308 da ultima revisione 1506

Motore

Costruttore: Turbomeca (F)
Tipo: Artouste III B
S/N: 1429
Data di fabbricazione: 1972
Ore (al 18/08/98) : totali 2704 da ultima revisione 101

Manutenzione

Ultima revisione generale dell'elicottero eseguita c/o Pilatus il 31/08/93 ad ore totali 4802

ultima ispezione tipo U2 (T2 - 800 ore) dell'elicottero eseguita c/o Pilatus il 14/05/96 ad ore totali 5609

ultima ispezione tipo U1 (T1 - 400 ore) dell'elicottero eseguita c/o Pilatus il 23/07/97 ad ore totali 5991

ultima ispezione tipo "Grosse Kontrolle Zelle" (200 ore) dell'elicottero eseguita c/o Pilatus il 24/04/98 ad ore totali 6183

ultima ispezione tipo 25 ore dell'elicottero eseguita c/o Pilatus il 25/09/98 ad ore totali 6308

Ultima revisione motore c/o TUAG il 14/10/97 ad ore totali motore 2603

1.07 - INFORMAZIONI METEO

La situazione meteo nella zona al momento dell'incidente, desunta da dichiarazioni di altri piloti che stavano operando nella stessa area, era la seguente:

assenza di nubi e vento da Nord.

1.08 - AIUTI ALLA NAVIGAZIONE

Non pertinenti

1.09 - COMUNICAZIONI T/B/T

Non pertinenti

1.10- INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

Non pertinenti

1.11- REGISTRATORE DI VOLO

Non installato

1.12 - ESAME DEL RELITTO

Trave di coda

La trave di coda si è separata dal resto in corrispondenza degli attacchi anteriori. La struttura è fortemente incurvata verso destra e verso il basso per collasso inerziale, con un forte schiacciamento in corrispondenza della metà della lunghezza.

Le cofanature superiori sono rimaste vincolate. Lo stabilizzatore è ancora vincolato anche se dalla parte sinistra c'è stata una leggera rotazione verso l'alto intorno all'asta, mentre le derive sono ancora vincolate e quella destra è danneggiata nella parte inferiore.

Sulla parte superiore non si notano evidenti testimoni di urti dei R.P..

Il gruppo rotore di coda è ancora vincolato alla struttura; il comando passo è funzionante; la B.T.A. non reca evidenti segni esterni di danneggiamenti ed è ancora collegata all'albero di trasmissione anche se non è più allineato.

Il cavo di comando R.C. è rimasto all'interno della trave di coda per tutta la lunghezza, tranciandosi in corrispondenza della separazione dal resto dell'elicottero.

Le pale R.C. erano ancora collegate al mozzo, con una piegatura verso l'esterno di 90° a pochi cm dalla radice della pala, ma senza ulteriori grosse deformazioni lungo tutta l'apertura.

L'albero di trasmissione è ancora vincolato tramite i cuscinetti alla struttura, seguendone la forte deformazione che ne impedisce la rotazione e presenta una rottura per torsione 50 cm posteriormente alla cloche anteriore coerente con una rotazione in senso antiorario: poiché il senso di rotazione normale dell'albero è proprio antiorario, si può desumere che tale rottura sia stata indotta dall'inerzia del R.C. a seguito di un bloccaggio del moto anteriormente ad essa. Da notare che l'albero obliquo presenta una forte piegatura al centro della sua apertura con deformazione anche torsionale.

I cuscinetti di supporto dell'albero di trasmissione non presentano evidenti segni di surriscaldamento.

Dall'esame del tipo di rottura dell'albero, la sua deformazione e lo stato dei cuscinetti si può desumere che la sequenza degli eventi ha visto prima il bloccaggio del moto all'albero, poi la sua rottura per torsione con il R.C. ancora

in moto, ed infine la forte deformazione di tutta la struttura con l'albero di trasmissione.

Strumenti

Il pannellino delle luci è rimasto completo delle lampadine. L'anemometro è rimasto bloccato a 152 Km/h, l'altimetro in metri a 3495 con QNH di 1013_, l'indicatore di direzione giroscopico a 327°, del variometro è rimasto solo il quadrante. L'indicatore di passo non è stato recuperato ma il suo sensore ha l'indice esterno in corrispondenza di un valore di circa 60.

Cellula

La cellula è andata completamente distrutta nell'urto, le parti più pesanti si sono separate strappando i propri vincoli.

Il carrello anteriore presenta una forte deformazione sullo sci per urto dal basso e da destra, ma non presenta evidenti segni di urto sul ginocchio della sospensione. La ruota sembra ancora integra ed è vincolata alla forcella.

Il carrello posteriore destro presenta forti deformazioni per urto dalla parte destra, mentre quello sinistro è danneggiato per urti successivi al primo impatto senza particolari deformazioni sullo sci.

La parte anteriore del tubo di pilot è piena di roccia. La parte anteriore della cabina (rinforzi e supporti del plexiglas), in corrispondenza del supporto del filo di lana è fortemente appiattita e su una striscia verticale presenta tracce di terra a circa 50 cm sopra il supporto del filo di lana.

La catena dei comandi è andata distrutta in più punti.

Erano installati i doppi comandi, il verricello pneumatico ed il gancio baricentrico. Dal filtro principale del carburante sono stati estratti circa 20 cc. ed il filtro stesso non presentava evidenti segni di intasamento.

Rotore principale

Le pale R.P. sono rimaste vincolate ai propri attacchi ed i rispettivi longheroni anteriori sono presenti per tutta l'apertura. A seguito degli urti i rivestimenti delle pale si sono aperti posteriormente. Le pale blu e gialla presentano segni di deformazione alla radice in senso opposto al moto e le rispettive controventature sono leggermente piegate. Le pale blu e gialla sono fortemente deformate sia a flessione che a torsione, mentre il longherone di quella rossa mantiene ancora un andamento quasi rettilineo, anche se presenta tracce di urto in corrispondenza della tip.

Il manchon della pala rossa reca testimoni di abrasione lungo tutta la sua parte inferiore, con alcuni segni anche in corrispondenza della radice della pala corrispondente.

La testa rotore è rimasta vincolata all'albero. Gli ammortizzatori di brandeggio sono ancora vincolati anche se fortemente danneggiati.

Un cavo di tiercage non è stato ritrovato, e i suoi attacchi sui forceiloni non sono strappati.

Le tre biellette comando passo sono rotte con deformazione flessionale ed il compasso superiore è stato strappato con deformazioni coerenti con torsione in senso orario (contraria al normale senso di moto del R.P.).

Il compasso inferiore è ancora vincolato alle estremità delle aste di comando e solo una presenta un leggero gioco sulla rotula.

B.T.P.

La B.T.P. è ancora unita al R.P. ma il mozzo è leggermente piegato in corrispondenza del piatto oscillante.

La parte inferiore presenta una rottura in corrispondenza del corona di fissaggio. Gli attacchi delle Ves sono ancora collegati e le 4 Ves sono rotte appena al di sotto dell'anello di saldatura: 3 sono rotte di schianto mentre una (anteriore destra) presenta una rottura diversa dalle altre sia per l'irregolarità della frattura, sia per l'aspetto della superficie di separazione; inoltre anche la corrispondente asta presenta una deformazione per piegatura diversa dalle altre.

L'albero di ingresso con la ruota libera non è stato recuperato, ma la rottura della sua flangia in corrispondenza del freno rotore è coerente con una deformazione per torsione indotta dal motore (deformazioni concordi si trovano sulla rottura dell'altra flangia in corrispondenza della frizione).

Il chip detector dell'olio della B.T.P. sembra essere privo di particelle.

Motore

Il motore è stato strappato dai supporti e gli attacchi sono ancora vincolati ad esso. Lo stato dei due silent-blocks anteriori non presenta segni di particolari sollecitazioni. Le aste dell'attacco posteriore sono troncate per schianto sotto le rispettive saldature.

Le palette anteriori del compressore non presentano segni di FOD e lo stesso per la parte posteriore della turbina.

Il comando della manetta è ancora vincolato, anche se il tubo di guida è piegato ed il cavo è strappato in corrispondenza della squadretta di vincolo.

1.13 - INDAGINI TECNICHE

La Commissione d'inchiesta ha effettuato un primo sopralluogo sul luogo dell'incidente il giorno 15.10.98 quando il relitto dell'elicottero non era ancora stato rimosso dal punto in cui era caduto. L'ispezione è stata effettuata in volo con un elicottero messo a disposizione dall'Autorità aeronautica svizzera. Sempre in volo è stata ripercorsa la presumibile rotta di avvicinamento seguita dal pilota sino a giungere in prossimità del punto d'impatto. Il volo è stato effettuato all'incirca allo stesso orario del giorno dell'incidente per controllare il tipo di visibilità e le eventuali difficoltà di individuazione asperità e dei rilievi.

Il volo si è svolto regolarmente e senza difficoltà. Successivamente il relitto è stato recuperato e trasferito in un'aviorimessa presso l'aeroporto di Locarno (Svizzera) dove la Commissione d'inchiesta nei giorni 9 e 10 novembre ha potuto effettuare l'ispezione diretta.

1.13.1 Analisi particolari

indicatore di velocità

Le indagini microscopiche effettuate presso l'Istituto scientifico della Polizia Comunale di Zurigo (WD) sul quadrante dell'indicatore di velocità, hanno permesso di stabilire che, al momento dell'impatto, la lancetta dell'indicatore di velocità marcava 113 km/h.

Sulla base di un volo di ricostruzione effettuato nei giorni immediatamente seguenti l'incidente con un elicottero dello stesso tipo, la velocità in volo orizzontale a 3000 m, con normale potenza di crociera (pitch 0,8 unità) e con un peso corrispondente a quello al momento dell'incidente è risultata di circa 150 Km/h. Si può comunque ipotizzare che durante il volo dell'incidente, a causa della turbolenza incontrata, il pilota abbia deliberatamente ridotto tale velocità fino a valori simili a quello evidenziato dalla perizia.

Variometro

A causa dei grossi danni e delle deformazioni del quadrante, l'Istituto scientifico della Polizia Comunale di Zurigo (WD) non è stato in grado di identificare indizi sicuri che lasciassero dedurre l'indicazione dello strumento al momento dell'impatto.

Pannello con luci di spia

Le analisi effettuate dall'Istituto scientifico della Polizia Comunale di Zurigo (WD) con l'ausilio di un microscopio a scansione di elettroni, hanno chiarito che, gli avvolgimenti delle seguenti lampade spia presentavano delle rotture fredde e pertanto erano spente al momento dell'impatto:

- filtro del combustibile "COMBUST.FILTRE"
- generatore "GENE"
- pressione del combustibile "COBUST.PRESS"
- pressione olio scatola di riduzione principale "HUILE B.T.P. PRESS"
- temperatura olio scatola di riduzione principale "HUILE B.T.P. TEMP."

La lampada che indica la posizione della leva della potenza, non ha potuto essere analizzata causa la mancanza degli elettrodi e dell'avvolgimento.

1.14 - INFORMAZIONI MEDICHE E PATOLOGICHE

Il corpo del pilota presentava esternamente lesioni gravissime. La calotta cranica e buona parte del volto apparivano deformati e compressi a causa dell'impatto. Gli arti sia superiori che inferiori presentavano numerose lacerazioni e alcune mutilazioni.

L'esame autoptico non ha rilevato segni d'infarto.

L'esame microscopico dei tessuti cardiaci ha evidenziato una degenerazione degli stessi risalente ad alcune settimane prima della morte, derivanti presumibilmente da pregressi scarsi apporti di ossigeno al muscolo cardiaco.

L'esame istologico ha rilevato un marcato ispessimento delle pareti delle arterie coronariche.

L'esame tossicologico ha dato esito negativo.

1.15 - INCENDI

Non sono state rilevate tracce di incendio

1.16 - ASPETTI DI SOPRAVVIVENZA

Il pilota decedeva all'impatto a causa delle gravissime lesioni dallo stesso impatto provocate.

CAPITOLO 2° - CONCLUSIONI

2.1 - EVIDENZE

Sulla base di quanto riportato ai punti precedenti risulta quanto segue:

2.1.1 - Il pilota era idoneo ed in possesso delle abilitazioni necessarie per intraprendere il volo pianificato;

2.1.2 - Le condizioni meteorologiche alla partenza e lungo la rotta (anche se sul luogo dell'incidente erano caratterizzate da vento a raffiche) erano idonee al tipo di volo pianificato;

2.1.3 - L'elicottero era in condizioni di navigabilità ed in corretto stato di manutenzione;

2.1.4 - Sebbene alcuni componenti dell'elicottero non siano più stati trovati, dall'esame del relitto non sono risultate evidenze di rotture o malfunzionamenti a cui imputare direttamente la causa dell'incidente;

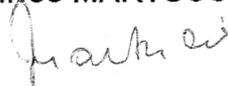
2.1.5 - Poco prima dell'incidente, un testimone oculare ha osservato l'elicottero che procedeva in volo rettilineo orizzontale in condizioni apparentemente regolari;

2.1.6 - Non sono state effettuate chiamate di emergenza o ad essa riconducibili, da parte del pilota

3.2 - CAUSE

Da quanto precedentemente esposto ed in particolare da quanto risultato dagli accertamenti medici e patologici, pur se non è possibile determinare con certezza la o le cause dell'incidente, la Commissione d'inchiesta ritiene che lo stesso possa essere imputato probabilmente ad un momentaneo e repentino malore del pilota durante quella fase di volo ad alta quota che ha determinato la perdita di controllo dell'elicottero ed il suo impatto contro lo sperone roccioso.

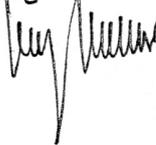
PRESIDENTE
(Dr. Enrico MARTUCCI)



ENAC/RAI
(Dr. Ing. Roberto MOLINARI)



ENAC/CIVILAVIA
(C.te Luigi SIMONCINI)



AVIAZIONE SVIZZERA
(Ing. dipl. Tiziano PONTI)







Luogo di caduta