



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU  
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA  
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA  
Uffizi d'inquisiziun per accidents d'aviatica UIAA  
Aircraft accident investigation bureau AAIB

# **Rapporto Finale Nr. 1972 dell'Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici**

sull'avvenimento grave

del 2 marzo 2006

aereo Piper PA-34-200T Seneca II, HB-LOG

tra Egelsbach EDFE (Hessen, Germania)

e Locarno LSZL (Svizzera)

**Ursachen**

Der schwere Vorfall ist auf einen vollständigen Ausfall der Stromversorgung des Flugzeuges zurückzuführen.

Die folgenden Faktoren waren für den schweren Vorfall kausal:

- Mangelhafter technischer Zustand des Flugzeuges
- Die im AFM publizierten Notverfahren wurden nicht angewandt

## Informazioni d'ordine generale su questo rapporto

Questo rapporto contiene le conclusioni finali dell'UIIA inerenti a circostanze e cause dell'avvenimento grave oggetto della presente inchiesta.

Secondo l'allegato 13 della Convenzione sull'aviazione civile internazionale del 7 dicembre 1944, come pure l'articolo 24 della Legge federale sull'Aviazione, l'unico scopo di un'inchiesta su un infortunio o un avvenimento grave è di prevenire ulteriori infortuni o avvenimenti gravi. La valutazione legale delle circostanze e delle cause dell'infortunio o dell'avvenimento grave sono esplicitamente escluse dall'inchiesta. Di conseguenza, questo rapporto non intende stabilire né colpe né responsabilità.

Se questo rapporto dovesse essere utilizzato per scopi diversi dalla prevenzione degli infortuni, sarà indispensabile tener conto delle precedenti precisazioni.

La versione di riferimento di questo rapporto è quella originale in lingua tedesca.

Se non espressamente menzionato, tutti gli orari indicati in questo rapporto si riferiscono all'orario locale (*local time* – LT) in vigore in Svizzera e che, al momento dell'avvenimento grave, corrispondeva all'orario medio dell'Europa centrale (*central european time* – CET). La relazione tra LT, CET e l'orario universale coordinato (*co-ordinated universal time* – UTC) è: LT = MEZ = UTC + 1 h.

Per garantire la protezione dei dati, in questo rapporto viene utilizzata unicamente la forma maschile per tutte le persone fisiche, indipendentemente dal loro genere.

## Sommario

<b>1</b>	<b>Fatti e circostanze</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>Antefatti e svolgimento del volo</b>	<b>6</b>
1.1.1	Antefatti	6
1.1.2	Svolgimento del volo	6
<b>1.2</b>	<b>Condizioni meteorologiche</b>	<b>9</b>
1.2.1	Informazioni	9
1.2.2	Situazione generale	9
1.2.3	Previsioni meteorologiche e avvertenze per l'aviazione	9
1.2.4	Valori osservati e misurati	9
1.2.5	Situazione meteorologica lungo la tratta e nel periodo dell'avvenimento grave	9
1.2.6	Situazione meteorologica secondo la scorta militare	10
<b>1.3</b>	<b>Informazioni sull'aeromobile</b>	<b>10</b>
1.3.1	Inchiesta tecnica	11
1.3.2	Informazioni sull'impianto elettrico	12
1.3.2.1	Spie luminose d'allarme	12
1.3.2.2	Disposizione di alcuni degli strumenti di sorveglianza sul cruscotto dell'HB-LOG	12
1.3.2.3	Descrizione dei sistemi, estratto dal manuale dell'aeromobile (AFM)	13
1.3.2.4	Procedura d'emergenza, estratto dal manuale dell'aeromobile (AFM)	13
1.3.2.5	Importanti raccomandazioni del fabbricante	14
1.3.3	Informazioni relative ai documenti tecnici	14
1.3.4	Prove e risultati delle ricerche	15
<b>1.4</b>	<b>Estratti dalla Convenzione sull'aviazione civile internazionale</b>	<b>16</b>
1.4.1	Avaria radio	16
1.4.2	Intercettazione	17
<b>2</b>	<b>Analisi</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Aspetti tecnici</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Aspetti umani ed operazionali</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Fatti stabiliti</b>	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>Causa</b>	<b>21</b>
<b>Annexo 1</b>		<b>22</b>

## Rapporto Finale

---

**Tipo d'aeromobile** Piper PA-34-200T Seneca II HB-LOG

**Gerente** Akzenta Suisse SA, via Pessina 8, 6901 Lugano

**Proprietario** Akzenta Suisse SA, via Pessina 8, 6901 Lugano

---

**Pilota** Cittadino germanico, anno di nascita 1951

**Licenze** Licenza di pilota privato PPL(A), rilasciata dall'Ufficio federale per l'aviazione civile (UFAC) il 29.06.2005  
Prima stesura il 23.11.1994

**Abilitazioni** RTI(VFR/IFR), NIT(A), IR(A)  
Classi: MEP(L) valido fino al 30.06.2006

**Certificato medico** Classe 2; deve portare occhiali (VDL)  
Valido fino al 17.01.2007

**Ultima visita medica per l'aviazione** 16.01.2006

<b>Ore di volo:</b>	<b>In totale</b>	1931 h	<b>Duranti gli ultimi 90 giorni</b>	23 h
	<b>Sul tipo in causa</b>	415 h	<b>Duranti gli ultimi 90 giorni</b>	23 h

---

**Luogo** Tra Egelsbach EDFE (D) e Locarno LSZL (CH)

**Data e ora** 2 marzo 2006, tra le 10:05 h e le 11:37 h

---

**Genere d'impiego** IFR privato

**Fase di volo** Volo di trasferta

**Natura dell'avvenimento** Guasto all'impianto di distribuzione elettrica dell'aereo

---

**Danni alle persone** Nessuno

**Danni all'aereo** Nessuno

**Coinvolgimento di terzi** Intervento dell'Aviazione militare svizzera

## 1 Fatti e circostanze

### 1.1 Antefatti e svolgimento del volo

#### 1.1.1 Antefatti

L'aereo bimotore Piper PA-34-200T, Seneca II, HB-LOG stazionava normalmente in un parcheggio scoperto dell'aeroporto di Lugano-Agno (LSZA).

Dopo l'avvenimento grave, il pilota spiegò di aver già avuto un problema di messa in moto dei motori il 21 febbraio 2006 a Lugano. In quell'occasione, per la messa in moto era stato costretto a far capo ad una sorgente di corrente esterna. Il pilota sicuro di aver spento tutti i consumatori elettrici dopo il volo precedente.

Il 1° marzo 2006, l'aereo decollò alle 08:59 h dall'aeroporto di Lugano-Agno ed atterrò alle 10:53 h a Egelsbach (D). Questo aerodromo, situato nella regione di controllo terminale dell'aeroporto di Francoforte, non dispone di nessun dispositivo di aiuto agli avvicinamenti strumentali e può essere utilizzato unicamente con condizioni di volo a vista. Durante la notte dal 1° al 2 marzo, l'aereo rimase parcheggiato all'esterno, protetto unicamente con un telo sulla cabina. Nel corso di quella notte non vi furono precipitazioni.

Il mattino del 2 marzo 2006, il pilota giunse all'aerodromo di Egelsbach alle 08:50 h. Il cielo era coperto e nevicava. All'ufficio C, il pilota si ragguagliò sulle condizioni meteorologiche. La persona responsabile lo informò che era previsto un miglioramento provvisorio, seguito da un nuovo peggioramento del tempo. Il pilota depositò un piano di volo ATC che prevedeva un volo combinato VFR/IFR (Regole di volo ZULU) poi, secondo le proprie dichiarazioni, procedette ai controlli pre-volo. Non appena subentrato il previsto miglioramento provvisorio delle condizioni meteorologiche, decollò per il volo di ritorno verso Lugano-Agno (CH).

#### 1.1.2 Svolgimento del volo

Per la ricostruzione dello svolgimento del volo, sono state utilizzate le dichiarazioni del pilota dell'HB-LOG, dei piloti militari, dei controllori della circolazione aerea interessati e le trascrizioni delle varie registrazioni radiotelefoniche.

Il pilota era solo a bordo. Il manuale di volo del velivolo (*aircraft flight manual – AFM*), la lista dei controlli (*checklist*) e le cartine di volo (*Jeppesen*) si trovavano sul sedile posteriore ed erano difficilmente raggiungibili dal pilota durante il volo. Nell'aereo vi era un impianto portatile per l'ossigeno.

Il decollo ebbe luogo alle 09:48 h secondo le regole del volo a vista. Dopo il decollo, il pilota spense il faro d'atterraggio sinistro, mentre le luci anticollisione (*strobe lights*), gli apparecchi radio, gli strumenti di navigazione, il Transponder come pure il riscaldamento del Pitot e quello della cabina rimasero accesi. Il riscaldamento del parabrezza del pilota ed il sistema antighiaccio dell'elica non erano inseriti.

Alcuni minuti dopo il decollo, il pilota si mise in contatto con il controllo di „Langen Radar“ sulla frequenza 120.150 MHz. Siccome si stava avvicinando alla base delle nubi, chiese l'autorizzazione di passare rapidamente dal volo a vista al volo strumentale. L'autorizzazione gli fu accordata alle 10:01 h con validità a partire da 3400 ft AMSL.

Alle 10:05 h, il pilota annunciò che ambedue gli alternatori erano fuori uso e che temeva un rapido esaurimento della batteria. Langen Radar si informò sulla situazione meteorologica attuale in Egelsbach e tre minuti più tardi comunicò: *„Also Egelsbach meint, von Osten aus sei es sehr gut rein zu kommen, sie hätten 4 km Sicht und 800 ft scattered clouds“* (Traduzione: *Dunque, Egelsbach ritiene che da est si possa entrare facilmente, danno una visibilità di 4 km e 3-4/8 di copertura a 800 ft*). Il pilota replicò che, con l'esaurirsi della batteria, temeva di perdere anche il suo GPS, con il conseguente pericolo di non riuscire più ad orientarsi nella zona di Egelsbach. Preferiva quindi continuare il volo verso Lugano, dove le condizioni meteorologiche erano eccellenti.

Alle 10:09 h, mentre l'aereo si trovava a FL 110 (livello di volo 110) e si dirigeva verso il punto di rotta NATOR, fu inserita la frequenza 127.500 MHz. Alle 10:14 h, il pilota chiese l'autorizzazione per proseguire la salita fino a FL 150. Contemporaneamente all'autorizzazione, giunse anche la conferma della situazione meteorologica a Lugano: *„At time 0850 the wind 170/4 kt, clouds and visibility ok, temperature 1, dew point minus 9, QNH 1006 and nosig on the trend“*. Durante la salita, il pilota iniziò ad utilizzare l'impianto per l'ossigeno a circa FL 120.

Alle 10:22 h, il pilota chiese un'ulteriore autorizzazione per salire a FL 190. In seguito comunicò di aver l'intenzione di atterrare a Locarno e chiese di trasmettere quest'informazione agli interessati: *„190 HOG and another request, would you please in case I loose contact inform Locarno that I will fly to them in Locarno“*.

In seguito, il pilota giustificò il cambio d'aeroporto di destinazione con il fatto di non aver voluto atterrare in un aeroporto con traffico IFR e di linea, privo dei necessari collegamenti radio

La richiesta ricevette la seguente conferma: *„HOG that is copied and we will relay that information, anyway just to confirm, are you on course to NATOR now“*.

Alle 10:27 h, il pilota si annunciò sulla frequenza 127.050 MHz nel modo seguente:

*„ ... inbound NATOR, climbing FL 190 ... so maybe our battery goes down and I cannot have contact to you then I will squawk 7 eh 7600 and I have a request could you please provide me with the frequency of Locarno in Switzerland“*.

Alle 10:35 h, Langen Radar lo rese attento al fatto che in generale, ma specialmente in inverno, non avrebbe dovuto intraprendere un volo IFR, con previsto attraversamento delle Alpi, senza munirsi di una ricetrasmittente portatile. Questa fu l'ultima comunicazione radio con l'aereo, che in quel momento si trovava a FL 192, al punto di rotta GAGSI (ca. 50 km a ovest di Stoccarda). Siccome nel frattempo si era spento il riscaldamento della cabina, sui finestrini laterali della cabina cominciò a formarsi del ghiaccio.

Alle 10:45 h, il responsabile del centro di controllo regionale di Zurigo (*daily ops manager area control center* DOM ACC) comunicò telefonicamente la posizione dell'HB-LOG al responsabile del centro di difesa aerea (*daily ops manager air defence and direction center* DOM ADDC). Il DOM ACC descrisse la situazione nella quale si trovava l'aereo e domandò collaborazione nel rilevamento della rotta (*tracking*). Il DOM ADDC annoltò nel suo rapporto: *„Ich bestätige, die HB-LOG am Radar über NATOR (ungefähr 60 km nördlich der Schweizergrenze) zu sehen und melde die Radarhöhenanzeige von ca. 20 000 ft. Nach Rückfragen der Höhenanzeige beobachte ich eine weitere Sequenz und melde einen Wert zwischen 17 000 ft – 19 000 ft. Der DOM ACC gibt an, dass der Flight Plan Level für HB-LOG FL 150 ist“*.

Traduzione: *“ Confermo di vedere sul radar l’HB-LOG al disopra di NATOR (ca. 60 km a nord della frontiera svizzera) e annuncio un’indicazione di altitudine radar di ca. 20 000 ft. Dopo richiesta di conferma dell’indicazione di altitudine, osservo una nuova sequenza e annuncio un valore tra i 17 000 ft ed i 19 000 ft. Il DOM ACC mi comunica che il piano di volo dell’HB-LOG indica FL 150”.*

Il segnale del Transponder Mode C era nel frattempo scomparso e le chiamate sulle frequenze 136.150 e 121.500 MHz rimasero senza risposta. Il DOM ADDC annotò inoltre: *“Ich frage nach, ob der DOM Unterstützung durch Mil Fighters wünscht, der DOM ACC confirmed dies. Ich informiere den Chief Air Defence (CAD) und er erteilt den Auftrag zur HOT MISSION<sup>1</sup> ESCORT.”*

Traduzione: *“ Chiedo al DOM se desidera l’assistenza dei caccia militari e il DOM ACC risponde affermativamente. Informo il capo della difesa aerea (CAD), il quale impartisce l’incarico di HOT MISSION<sup>1</sup> ESCORT.”*

La *hot mission* fu ordinata dal CAD per accompagnare l’aereo lungo il suo sorvolo delle Alpi fino all’atterraggio. Per iniziare, fu allarmata una pattuglia di due F-5 Tiger che si trovava nella regione di Thun a FL 300.

Alle 10:56 h, l’HB-LOG sorvolò il confine svizzero. Due minuti più tardi, il controllo del traffico svizzero trasmise il seguente annuncio sulla frequenza GUARD 121.500: *„HB-LOG from Swiss radar, blind transmission, last observed position with radar is 10 NM NW of Kloten VOR and you will be intercepted by military aircraft in about 3 minutes“.*

Guidati dal centro di controllo al suolo, i due Tiger scesero fino al limite superiore delle nubi a FL 180, riuscendo ad inquadrare il Piper sui loro radar di bordo. In seguito, si avvicinarono all’HB-LOG da dietro ma, a causa di un aereo che sovrappiungeva in senso contrario a FL 180, dovettero prima scendere a FL 170 ed in seguito a FL 130. A quell’altitudine, i due caccia si trovarono parzialmente nelle nubi ed i piloti non riuscirono più a stabilire il contatto visivo con l’HB-LOG. La manovra d’intercettazione fu interrotta, i due F-5 furono spostati verso ovest e preparati per un nuovo tentativo. Quest’ultimo iniziò ad una quota superiore, fuori dalla coltre nuvolosa, e portò al contatto visivo. A FL 205, i due Tiger seguirono l’HB-LOG fino presso i confini del canton Ticino. Secondo le dichiarazioni dei piloti, nel corso di tutta la manovra d’intercettazione, essi si trovarono sempre dietro il Piper Seneca. Da parte sua, il pilota del Seneca non si accorse mai della presenza dei due F-5. Alle 11:15 h, in seguito all’esaurimento delle scorte di carburante, la pattuglia di F-5 interruppe la manovra d’intercettazione e fu sostituita da una pattuglia di F/A-18.

I piloti degli F/A-18 furono informati dalla centrale di controllo al suolo di dover intercettare un Piper Seneca, vittima di un guasto all’impianto elettrico, che stava scendendo in direzione di Lugano. I due aerei da combattimento inquadrarono l’HB-LOG sui loro radar di bordo, uno dei due F/A-18 gli si affiancò mentre l’altro rimase dietro il Piper Seneca per garantire la sicurezza. L’aereo che fungeva da intercettore si avvicinò all’HB-LOG da sinistra oscillando le ali (*wing rocking*). Il

---

<sup>1</sup> Le „HOT MISSIONS“ sono delle missioni nei confronti di aerei che non possono essere identificati con i mezzi disponibili al suolo o che percorrono rotte non cooperative. Questi aerei sono l’oggetto di tali interventi. Le „HOT MISSIONS“ possono essere intimate dai rispettivi centri di controllo regionale ACC [area control center] ZH/GE tramite la centrale di comando della difesa aerea EZ-LUV [Einsatzzentrale Luftverteidigung], come pure dalle istanze preposte, enumerate nei rispettivi regolamenti ed ordinanze. Per gli equipaggi, le „HOT MISSIONS“ sono prioritarie rispetto agli altri incarichi. Il servizio di polizia aerea è uno dei compiti principali dell’aviazione militare.



pilota del Piper Seneca, che nel frattempo aveva estratto il carrello, era già in fase di discesa per l'atterraggio a Locarno. Proprio in quel momento, eseguì casualmente una virata che il pilota dell'F/A-18 interpretò quale segno di cooperazione. In realtà, il pilota dell'HB-LOG non aveva ancora neppure notato l'aereo militare. Ancora nella convinzione che il Piper Seneca sarebbe atterrato a Lugano, la pattuglia militare comunicò via radio all'aeroporto di Lugano che avrebbe scortato l'HB-LOG fino all'atterraggio. Intanto che il pilota dell'HB-LOG continuava ignaro la propria preparazione per l'atterraggio a Locarno, il caccia ricognitore tentò nuovamente di indurre il Piper a seguirlo verso Lugano, volando più alto davanti all'HB-LOG ed estraendo a sua volta il carrello. Solamente a questo punto e quando già si trovava sulla verticale del Lago Maggiore, il pilota del Piper Seneca si accorse per la prima volta della presenza dell'F/A-18. Non riuscendo però a trovare una spiegazione per il comportamento del caccia, non se ne occupò oltre e continuò la propria discesa, atterrando senza problemi a Locarno alle 11:37 h.

## 1.2 Condizioni meteorologiche

### 1.2.1 Informazioni

Le informazioni riportate nei capitoli da 1.2.2 a 1.2.5 sono state fornite da Meteo-Svizzera.

### 1.2.2 Situazione generale

*Una bassa pressione, centrata sul Mare del Nord, si estendeva specialmente in quota. Moderati venti d'alta quota da ovest trasportavano verso il Nord delle Alpi aria polare fredda e, specialmente al mattino, anche molto umida. Protetto dalla catena alpina, il Sud delle Alpi rimase meteorologicamente favorito.*

### 1.2.3 Previsioni meteorologiche e avvertenze per l'aviazione

*Previsioni meteorologiche per l'aviazione, valide per la Svizzera dalle 06 alle 12 UTC.*

Sotto la voce pericoli vi era la seguente annotazione:

*Sul Giura e l'Altopiano venti da ovest con turbolenze da moderate a forti. Cattiva visibilità durante le nevicite. Passi alpini parzialmente nelle nubi.*

*Vento e temperatura al Nord delle Alpi*

*18 000 ft 270 / 040 MS37*

### 1.2.4 Valori osservati e misurati

*Immagine radar*

*A nord delle Alpi e sulle Alpi sono riconoscibili singole eco da precipitazioni. A sud delle Alpi nessuna precipitazione.*

*Immagine satellitare*

*Sull'immagine satellitare si riconosce la nuvolosità molto compatta che si estende a nord delle Alpi e sulle Alpi. Il Ticino è praticamente privo di nubi.*

### 1.2.5 Situazione meteorologica lungo la tratta e nel periodo dell'avvenimento grave

*Grazie alle precedenti informazioni, si può concludere che la situazione meteorologica sulla rotta da Trasadingen a Locarno fosse la seguente:*

*Sud della Germania*

*Secondo le sonde radio di Stoccarda e di Monaco (12z), la base superiore delle nubi doveva trovarsi a ca. FL 170-180.*

*Nord delle Alpi e Alpi*

*Secondo le sonde radio, sulla parte orientale dell'Altopiano, vi era una copertura nuvolosa compatta con una base superiore media situata verso FL 170-180.*

*Sud delle Alpi*

*Il Sud delle Alpi era praticamente privo di nubi con una visibilità di oltre 30 km.*

## 1.2.6 Situazione meteorologica secondo la scorta militare

*„La copertura nuvolosa al Nord delle Alpi raggiungeva FL 180. In Ticino il tempo era bello.“*

**1.3 Informazioni sull'aeromobile**

Tipo	PA-34-200T Seneca II		
Caratteristiche	Bimotore a 6 posti privo di pressurizzazione, con ala bassa, carrello retrattile ed eliche a passo variabile		
Anno di costruzione	1978		
Numero di serie	34-7870415		
Ore operative al 02.03.2006	Cellula totale: TSN 3738:21 h e 4443 atterraggi Dopo l'ultimo controllo delle 100 h: 51:08 h Motore sinistro TCM Rebuilt: 283:03 h Motore destro TCM Rebuilt: 549:26 h		
Motori Tipo	Teledyne Continental TCM, motore boxer a pistoni, a 6 cilindri, turbocompresso, raffreddato ad aria		
Motore sinistro	TSIO-360-EB, S/N 826850-R, TCM Rebuilt 2003		
Motore destro	LTSIO-360-EB, S/N 807577-R, TCM Rebuilt 1999		
Elica sinistra	Hartzell BHC-C2YF-2CKUF, S/N AN4952		
Elica destra	Hartzell BHC-C2YF-2CLKUF, S/N AN3687		
Alternatore sinistro	Kelly Aerospace 12V/70A, ALX9525B, S/N D020341		
Alternatore destro	Electro System 12V/70A, ALX9425B, S/N 9070153		
Voltage Regulator sinistro	Lamar, P/N B-00288-1H, S/N 80067802		
Voltage Regulator destro	Lamar, P/N B-00288-1H, S/N 80067803		
Batteria	Gill G 35, 12V/35 Ah, S/N G02185767		
Equipaggiamento	COM/NAV VHF	2	King KX-155
	VHF Marker	1	Collins AMR-350
	SAT GPS	1	Trimble TNL 2000
	ADF	1	Collins ADF-650
	DME Interrogator	1	King KN-62A
	ATC Transponder Mode "S"	1	King KT-73
	Emergency Equipement ELT	1	ACK E-01
	Autopilot	1	EdoAire Altimatic III C
	Engine Data Management	1	EDM 760 TWIN

	De-Icing System	Wings and Tail Boots, Propeller electric. D-I, Pilot Windsheld
	Impianto per l'ossigeno	portatile
Massa e Centro di gravità	Massa massima al decollo: 1999 kg La Massa ed il centro di gravità si trovavano entro i limiti ammessi.	
Certificato d'immatricolazione	Rilasciato dall'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) il 28.10.2005 / Nr. 5	
Certificato di navigabilità	Rilasciato dall'UFAC il 31.05.1995 / Nr. 2	
Ambito d'impiego nel traffico non commerciale	VFR di giorno VFR di notte IFR Cat I B-RNAV (RNP 5)	

### 1.3.1 Inchiesta tecnica

Su richiesta del proprietario, subito dopo l'atterraggio a Locarno, la batteria fu tolta dall'aereo da una ditta di manutenzione e messa sotto carica. La batteria fu in seguito controllata e trovata in buono stato.

L'intero impianto elettrico dell'aereo fu sottoposto ad un controllo. Tutti i consumatori di corrente sono risultati funzionanti.

La controllo delle installazioni elettriche portò fra l'altro ai seguenti risultati:

- La verifica sul banco di prova dell'alternatore sinistro mise in evidenza un anormale gioco assiale del rotore, ma non mostrò nessun sintomo di cattivo funzionamento. I risultati scaturiti dalle misurazioni corrispondevano alle specifiche del costruttore.
- La resistenza della frizione dell'alternatore destro non era conforme. Con carichi alti, la frizione slittava e l'alternatore non poteva fornire il rendimento previsto.
- I due regolatori di tensione (*voltage regulator*) erano regolati su 13.8 V.
- L'anello di raccordo del cavo al polo positivo della batteria era parzialmente ossidato e mostrava tracce di acetato di rame (verderame). Sul cablaggio elettrico del motore, numerosi morsetti dei cavi elettrici e di massa mostravano tracce di ossidazione.
- I cavi che portano ai diodi dei circuiti degli alternatori mostravano segni di surriscaldamento e di ossidazione. I morsetti dei cavi di alimentazione del pannello di controllo (*Annunciator Panel*), che si diramano dalle medesime connessioni, erano parzialmente anneriti. Ambedue i diodi sono fissati sul medesimo scambiatore di calore, a destra sotto il cruscotto.
- La connessione tra l'interruttore principale (*master switch*) ed il cavo di collegamento all'alternatore sinistro era rotta. All'interno del *master switch* vi erano tracce di ossidazione e bruciature (vedi allegato 1 fig. 4). Il morsetto era correttamente allacciato alla parte rotta della connessione (vedi allegato 1 fig. 2).
- L'interruttore dell'alternatore destro era in posizione "OFF", mentre l'interruttore dell'alternatore sinistro era in posizione „ON". Il pannello degli interruttori (*master switch, alternator switch*" etc.) si trova sulla parete laterale sinistra della cabina (vedi allegato 1 fig. 1), sotto il finestrino.

- Nel pannello dei disgiuntori sulla destra del cruscotto, il disgiuntore da 5 A (Ampère) dell'autopilota (*circuit breaker*) era saltato fuori.
- Numerosi collegamenti del distributore di corrente (*power distribution*) mostravano forti tracce di ossidazione.

È stato constatato che da diverso tempo dell'acqua si infiltrava all'interno dell'aereo, sia dalla parte anteriore della fusoliera sia dal finestrino sinistro.

### 1.3.2 Informazioni sull'impianto elettrico

#### 1.3.2.1 Spie luminose d'allarme

Nella configurazione di base del Piper PA-34-200T Seneca II, sul pannello di controllo (*annunciator panel*) si trova una serie di spie luminose d'allarme. In caso di disturbi agli alternatori, si accende una spia gialla con la scritta „ALT". La corrente di carica degli alternatori viene indicata da due strumenti situati nelle immediate vicinanze degli strumenti motore e degli indicatori del carburante. In caso di voltaggio insufficiente, una spia luminosa di colore rosso con l'indicazione "LOW VOLT.IND" si accende sul lato destro del cruscotto. Non è stato possibile stabilire con certezza quando questa spia luminosa supplementare sia stata installata.

Il 23 febbraio 1996, in occasione di una modifica dell'equipaggiamento elettronico, nell'HB-LOG fu montato uno strumento multifunzionale del tipo "engine data management, EDM-760 TWIN". Oltre ai numerosi parametri del motore, lo strumento segnala anche un eventuale voltaggio eccessivo o insufficiente della batteria (*high/low battery voltage*). Secondo le indicazioni del fabbricante, il limite inferiore del voltaggio è fissato a 12 V.

#### 1.3.2.2 Disposizione di alcuni degli strumenti di sorveglianza sul cruscotto dell'HB-LOG



- |  |                     |
|--|---------------------|
| <b>1</b> Annunciator Panel and ALT Warning Light | <b>4</b> Ammeter LH |
| <b>2</b> EDM 760 Instrument                      | <b>5</b> Ammeter RH |
| <b>3</b> LOW VOLT Indicator                      |                     |

Secondo le proprie dichiarazioni, il pilota notò il lampeggiare dell'indicazione "low battery voltage" sullo strumento "EDM 760 TWIN" mentre saliva a FL 090.

## 1.3.2.3 Descrizione dei sistemi, estratto dal manuale dell'aeromobile (AFM)

Nella sezione 2 dell'*AFM* dell'aeromobile "*AIRPLANE AND SYSTEMS*" si legge:

*"...If both ammeters indicate a load much higher than the known consumption for more than approximately five minutes, an electrical defect other than the alternator system should be suspected because a discharged battery will reduce the alternator load as it approaches the charged conditions. ....A single alternator is capable of supporting a continued flight in case of alternator or engine failure in most conditions, however, with de-icing equipment and other high loads, care must be exercised to prevent the loads from exceeding the 65 ampere rating and subsequent depletion of the battery.*

*....If both alternators should fail during flight, the battery becomes the only source of electrical power; therefore, all unnecessary electrical equipment should be turned off. The length of time the battery will be able to supply power to the necessary equipment depends on the current drained by the equipment, the time it took for the pilot to notice the dual failure and to execute protective procedures, and the condition of the battery.*

*....During night or instrument flight, the pilot should continuously monitor the ammeters and warning light so that prompt corrective action may be initiated if an electrical malfunction occurs. Procedures for dealing with electrical malfunction are covered in detail in the Airplane Flight Manual Section."*

## 1.3.2.4 Procedura d'emergenza, estratto dal manuale dell'aeromobile (AFM)

Nella sezione 3 dell'*AFM* "*EMERGENCY PROCEDURES*" si legge fra l'altro:

*ELECTRICAL FAILURES*

*ALT annunciator light illuminated:*

- *Ammeters ..... observe to determine inoperative alternator.*
- *If both ammeters show zero output, reduce electrical load to a minimum.*
- *Turn OFF both alternator switches; then turn them ON momentarily one at a time while observing ammeters.*
- *Determine the alternator showing LEAST (but not zero) amperes and turn its switch on.*
- *Electrical loads, re-establish up to 60 A.*
- *If one ammeter shows zero output, cycle its switch off, then on.*
- *If power is not restored check circuit breakers and reset once if required.*
- *If alternator remains inoperative, reduce electrical loads and continue flight.*

*If an ALT annunciator light illuminates observe the ammeters to determine which alternator is inoperative. If both ammeters show zero output, reduce electrical loads to the minimum. Turn OFF both alternator switches and then turn them momentarily ON one at a time while observing the ammeters. The alternator showing the LEAST (but not zero) current should be turned ON. The other alternator should be left OFF. Electrical loads may be reinstated as required to a maximum of 60 amperes.*

*If one ammeter shows zero output, cycle its switch OFF and then ON. If this fails to restore output check the circuit breakers. The breakers may be reset once if required. If the alternator remains inoperative reduce electrical loads if necessary and continue the flight.*

*Corrective maintenance actions should be performed prior to further flights.*

#### *ALTERNATOR FAILURE IN ICING CONDITIONS*

*If an alternator fails during flight in icing conditions, an attempt should be made to reset the alternator overvoltage relay by cycling the corresponding alternator switch OFF and then ON. Check the circuit breakers and, if possible, reset any that have popped.*

*If these attempts to restore the alternator have failed, turn off all avionics except one NAV COM and TRANSPONDER. Turn off the electric windshield to maintain a load less than 65 amperes. If icing conditions continue terminate flight as soon as practical.*

*Prior to landing the electric windshield may be turned on if necessary. If the battery has been depleted the gear may require free-fall extension and the green gear lights may not illuminate.*

#### 1.3.2.5 Importanti raccomandazioni del fabbricante

Per questo tipo d'aereo, il 26 agosto 1986 la Piper ha emesso il Service Bulletin 836A "aluminium wire inspection/replacement", classificato "Piper Considers Compliance Mandatory":

*„WARNING“*

- *„PURPOSE: Field reports have been received of corrosion resulting in overheating of the wire due to high electrical resistance. If this condition exists and is left uncorrected, excessive heat build-up could result in an electrical fire. Corrosion and resulting high resistance can also occur in the battery to ground, battery to master relay, master relay to starter solenoid, starter solenoid to starter and engine return ground cables“.*
- *Compass error may exceed 10° with both alternators inoperative.....“*

Nell'HB-LOG, questa raccomandazione del fabbricante non è stata presa in considerazione.

#### 1.3.3 Informazioni relative ai documenti tecnici

- Nei rapporti di lavoro dell'impresa di manutenzione, a partire dall'anno 2000 vengono menzionati a più riprese inconvenienti causati dall'umidità e dalle infiltrazioni d'acqua all'interno della cabina.
- Dal 1988, nei rapporti d'esame dell'UFAC vengono regolarmente citati inconvenienti dovuti alla corrosione.
- Dagli atti tecnici risulta che i necessari interventi per l'eliminazione degli inconvenienti dovuti alla corrosione sono stati ripetutamente omessi.
- Dal settembre 2003, la batteria di bordo è stata sostituita tre volte. Negli atti tecnici vi sono le seguenti annotazioni:  
Batteria S/N G02094061 installata il 16.09.2003 a 3475:24 h TSN;  
Batteria S/N G02117743 installata il 03.09.2004 a 3597:00 h TSN;  
Batteria S/N G02185767 installata il 04.03.2005.

- A partire dall'ultima sostituzione della batteria del 04.03.2005, nel libro di volo dell'aereo non sono stati registrati difetti o interventi di riparazione nell'ambito dell'impianto di distribuzione elettrico.
- Nel rapporto di lavoro del 12.03.2001, inerente al controllo annuale delle 100 ore "*workorder FTS01/00015*" eseguito a 3298:36 h TSN, è stata certificata la sostituzione dell'amperometro destro. Nella colonna "*corrective action*" del rapporto di lavoro, l'impresa di manutenzione precisa che il "*paralleling*" ed il "*voltage regulator*" destro dovranno essere verificati in occasione del prossimo controllo. Dopo questa data, negli atti tecnici non figura alcuna annotazione attestante un controllo del "*paralleling*" o una verifica del "*voltage regulator*".
- Il termine per il controllo periodico dell'altimetro sinistro e del codificatore d'altitudine era scaduto il 21.11.2005. Secondo la comunicazione tecnica CT 20.020-20 dell'UFAC, il controllo deve essere eseguito ogni 24 mesi. L'ultimo controllo aveva avuto luogo il 21.11.2003. Il termine per il controllo dell'altimetro destro era scaduto il 25.02.2006.
- Nel libretto d'equipaggiamento mancavano numerose attestazioni come, per esempio, quelle inerenti al controllo della bussola magnetica secondo la CT 20.040-00, alla prescrizione di aeronavigabilità (PA) HB-2000-460R2 „*mode "S" and "C" transponder system*“, o al controllo periodico degli altimetri secondo la CT 20.020-20.
- Le tolleranze ammesse per le scadenze dei lavori di manutenzione, secondo la CT 02-020-031, sono state oltrepassate. Lo stesso vale anche per i lavori annuali di manutenzione minima previsti dalla CT 02-020-10. Questo fatto è stato annotato anche nel rapporto d'esame dell'UFAC N° 004/BB/05 del 04.03.2005.
- Il termine di validità del *database* del GPS Trimble 2000 era scaduto il 16.02.2006.
- Il 31.08.2005, a TSN 498:18 h, negli atti tecnici del motore destro è stato attestato un controllo delle 100 ore. Nei documenti non figura invece l'esecuzione della PA HB-96-375 concernente il „*magneto impulse coupling*“. La scadenza è ogni 500 ore di funzionamento e, al momento dell'avvenimento grave, il motore aveva TSN 549:26 h.

#### 1.3.4 Prove e risultati delle ricerche

Dopo l'avvenimento grave, nell'ambito di una messa in moto di controllo al suolo, la connessione danneggiata che alimenta l'interruttore dell'alternatore sinistro (*field*) è stata ricollegata in modo provvisorio. Dopo la messa in moto, i due motori sono stati stabilizzati a 1200 RPM ed è stato constatato quanto segue:

- Con ambedue gli alternatori inseriti, l'amperometro sinistro indicava una carica di soli 5 A (Ampère), mentre l'amperometro destro oscillava tra 0 e 35 A. Dopo aver acceso alcuni consumatori, l'indicazione si è stabilizzata.
- Sempre nel corso della medesima prova, aumentando il regime a 1500 RPM, si è constatato un aumento della differenza di carica tra i due amperometri. Accendendo diversi consumatori, con una tensione di 14.1 Volt (V), l'amperometro sinistro indicava 10 A di carica, quello destro 70 A.

- In occasione di un'ulteriore messa in moto dei motori, portando il regime a 2000 RPM l'indicazione di carica era inizialmente incostante. Dopo aver azionato a più riprese gli interruttori degli alternatori, la situazione si leggermente stabilizzata con una tensione di bordo di 14.5 V. Lasciando accesi gli stessi consumatori, ma inserendo il solo alternatore sinistro, la carica era di 70 A con una tensione di 12.4 V. Sempre con gli stessi consumatori, ma inserendo il solo alternatore destro, la carica era di 70 A con una tensione di 12.3 V. Dopo queste prove, il regolatore di tensione (*voltage regulator*) dell'alternatore sinistro, che all'inizio lavorava solo ad intermittenza, si è definitivamente inceppato.
- Secondo le indicazioni del costruttore, la batteria è in grado di erogare 23 A durante un'ora, 40 A durante 30 minuti oppure, nel caso di una messa in moto a freddo, 250 A durante 60 secondi.
- Dopo aver ripristinato l'impianto elettrico dell'aereo, è stata eseguita una „load analysis“ con il solo alternatore destro inserito. Il rapporto (*discharge report*) ha permesso di constatare che, utilizzando i medesimi consumatori che il pilota aveva usato durante il volo del 2 marzo 2006, sarebbero occorsi ca. 25 minuti per far scendere la tensione della batteria fino a 9-10 V. Questa è la tensione minima stimata, al disotto della quale il GPS e l'impianto VHF/COM si disattivano.

#### 1.4 Estratti dalla Convenzione sull'aviazione civile internazionale

I seguenti paragrafi dell'Annesso 2 „*Rules of the air*“ della Convenzione del 7 dicembre 1944 sull'aviazione civile internazionale sono significativi per l'analisi dell'avvenimento grave in esame.

##### 1.4.1 Avaria radio

*3.6.5.2. Communication failure. (...)*

*3.6.5.2.1. If in visual meteorological conditions, the aircraft shall:*

*a) continue to fly in visual meteorological conditions; land at the nearest suitable aerodrome; and report its arrival by the most expeditious means to the appropriate air traffic control unit.*

*b) if considered advisable, complete an IFR flight in accordance with 3.6.5.2.2<sup>2</sup>*

---

<sup>2</sup> Il paragrafo 3.6.5.2.2 descrive secondo quali criteri si può proseguire di un volo secondo le regole del volo strumentale, il che sottintende che gli strumenti di navigazione siano funzionanti. In seguito alla completa perdita dell'approvvigionamento elettrico dell'aereo, questa premessa era venuta a cadere.



#### 1.4.2 Intercettazione

Nell' "Attachment A. Interception<sup>3</sup> of civil aircraft" dell'Annesso 2 dell'CAO, le basi della tecnica d'intercettazione sono descritte nel modo seguente:

##### *3.3 Manoeuvres for visual identification*

*The following method is recommended for the manoeuvring of intercepting aircraft for the purpose of visually identifying a civil aircraft:*

##### *Phase I*

*The intercepting aircraft should approach the intercepted aircraft from astern. The element leader, or the single intercepting aircraft, should normally take up a position on the left (port) side, slightly above and ahead of the intercepted aircraft, within the field of view of the pilot of the intercepted aircraft, and initially not closer to the aircraft than 300 m. Any other aircraft, preferably above and behind. After speed and position have been established, the aircraft should, if necessary, proceed with Phase II of the procedure.*

##### *Phase II*

*The element leader, or the single intercepting aircraft, should begin closing in gently on the intercepted aircraft, at the same level, until no closer than absolutely necessary to obtain the information needed. The element leader, or the single intercepting aircraft, should use caution to avoid startling the flight crew or the passengers of the intercepted aircraft, keeping constantly in mind the fact that manoeuvres considered normal to an intercepting aircraft may be considered hazardous to passengers and crews of civil aircraft. Any other participating aircraft should continue to stay well clear of the intercepted aircraft. Upon completion of identification, the intercepting aircraft should withdraw from the vicinity of the intercepted aircraft as outlined in Phase III.*

##### *Phase III*

*The element leader, or the single intercepting aircraft, should break gently away from the intercepted aircraft in a shallow dive. Any other participating aircraft should stay well clear of the intercepted aircraft and rejoin their leader.*

---

<sup>3</sup> I termini inglesi „Interception, intercept“ sono tradotti in italiano con „Intercettazione, intercettare“. In ambedue le lingue, questi termini indicano l'azione di rintracciare un aeromobile (civile) tramite aeromobili militari. Questi termini non definiscono però alcuna procedura di comportamento da seguire dopo che l'aeromobile in questione è stato localizzato.

## 2        **Analisi**

### 2.1      **Aspetti tecnici**

Il fatto che l'aereo fosse costantemente esposto a sbalzi di temperatura ha certamente favorito la formazione di acqua di condensazione al suo interno. È pure stato possibile constatare l'infiltrazione di acqua nella parte anteriore della fusoliera. Al momento dell'ispezione, il tappeto e diversi accessori nel reparto bagagli anteriore dell'aereo erano ancora intrisi d'acqua. Ai problemi di corrosione si fa riferimento anche negli atti tecnici e nel rapporto d'esame dell'UFAC.

Nonostante che le cattive condizioni nelle quali si trovava l'aereo fossero note all'UFAC, all'impresa di manutenzione ed al gerente, non sono stati eseguiti interventi appropriati.

Le frequenti sostituzioni della batteria di bordo e le gravi difficoltà di messa in moto dei motori erano ulteriori indizi dell'avvicinarsi del problema all'origine dell'avvenimento grave in esame.

### 2.2      **Aspetti umani ed operazionali**

Dopo 17 minuti di volo, il pilota notò sullo strumento multifunzionale EDM 760 TWIN il lampeggiare dell'avviso „*low battery voltage*“. Contemporaneamente, si avvide della spia „*ALT*“ accesa sull'*annunciator panel* e della spia „*LOW VOLT*“ sulla destra del cruscotto. Nel tentativo di risolvere la situazione, il pilota omise di seguire la procedura descritta nell'AFM e le indicazioni della „*troubleshooting chart*“. I documenti in questione erano stati depositati sul sedile passeggeri situato dietro il posto di pilotaggio ed erano difficilmente raggiungibili dal pilota.

Non immaginandosi un possibile guasto totale dell'alternatore sinistro, il pilota azionò gli interruttori di ambedue gli alternatori. È probabile, che gli stessi non siano in seguito stati lasciati in posizione corretta. Infatti, dopo l'atterraggio, l'interruttore dell'alternatore destro è stato trovato in posizione „*OFF*“.

Seguendo la procedura d'emergenza descritta nell'AFM, in breve tempo il pilota avrebbe dovuto rendersi conto che l'alternatore destro era ancora funzionante e, riducendo il consumo di corrente, avrebbe potuto proseguire il volo evitando il verificarsi dell'avvenimento grave.

Privata dell'alternatore destro funzionante e inizialmente con diversi grossi consumatori ancora inseriti, la capacità residua della batteria si è esaurita dopo 30 minuti.

Nell'ipotesi di un'incombente perdita totale d'energia elettrica, la decisione del pilota di proseguire il volo verso Locarno è da ritenersi corretta poiché, in base alla situazione meteorologica vigente, un avvicinamento in condizioni di volo a vista era possibile unicamente a sud delle Alpi. Questa decisione concorda anche con la procedura che l'ICAO prevede in caso di avaria radio (vedi cap. 1.4). Segnaliamo comunque la non indifferente problematica sollevata da un volo svoltosi per lunghe tratte in uno spazio aereo controllato denso di traffico. Il volo dell'HB-LOG è infatti proseguito verso sud, senza alcun contatto radio e senza essere in grado di seguire la rotta prevista dal piano di volo IFR. Il suo percorso poteva ormai essere seguito solo in modo incompleto dal radar primario.

Dopo l'ingresso dell'HB-LOG nello spazio aereo svizzero, una pattuglia di due aerei da combattimento F-5 fu incaricata di rintracciare l'aereo e di scortarlo verso sud.

La pattuglia stabilì assai rapidamente il contatto radar con il Piper, mentre il contatto visivo fu possibile solo nel corso di un secondo tentativo d'intercettazione. In seguito, i due Tiger seguirono l'HB-LOG durante alcuni minuti. Secondo le loro dichiarazioni, i piloti militari rimasero dietro il Piper Seneca durante l'intera manovra d'intercettazione. Per facilitare l'avvistamento, la procedura prevista dall'ICAO consiglia all'aereo intercettore di volare leggermente davanti e un po' più in alto dell'aereo da intercettare (vedi cap. 1.4). Anche se i caccia F-5 avessero seguito la procedura prevista, è difficile stabilire se nel caso in esame il pilota dell'HB-LOG avrebbe potuto avvistarli, poiché i finestrini laterali della cabina erano ricoperti di ghiaccio. Si può presumere che, per la medesima ragione, il pilota del Piper Seneca non abbia avvistato nemmeno i caccia F/A-18 che avevano sostituito gli F-5.

Quando più tardi il pilota dell'HB-LOG iniziò casualmente una virata, il pilota dell'F/A-18 incaricato dell'identificazione interpretò la manovra quale segno di cooperazione. In realtà, il pilota dell'HB-LOG non si era ancora accorto della presenza dell'F/A-18 e proseguiva la propria discesa per l'atterraggio a Locarno.

La comunicazione radio del pilota dell'HB-LOG, con la quale avvertiva che sarebbe atterrato a Locarno, non era stata inoltrata dai centri di controllo civili alla centrale di comando della difesa aerea. Per questa ragione, sempre ancora nella convinzione che il Piper Seneca sarebbe atterrato a Lugano, uno dei piloti degli F/A-18 informò via radio il centro di controllo dell'aeroporto di Lugano, che avrebbe scortato l'HB-LOG fino all'atterraggio. Quando si trovava sulla verticale del Lago Maggiore, il pilota dell'HB-LOG si accorse per la prima volta della presenza dell'aereo da combattimento. Non riuscendo a trovare una spiegazione per il comportamento del caccia, continuò la propria discesa senza occuparsene oltre.

### 3 Conclusioni

#### 3.1 Fatti stabiliti

- Il pilota era in possesso delle licenze e delle abilitazioni richieste.
- L'aeromobile era ammesso all'impiego nel traffico non commerciale VFR di giorno e di notte, e all'impiego IFR Cat I e B-RNAV (RNP 5).
- Nell'aereo sono state rilevate tracce d'acqua di condensazione e considerevoli quantità d'acqua di infiltrazione.
- L'impianto elettrico dell'aereo, ed in modo particolare il sistema di distribuzione (*power distribution*), accusava notevoli danni dovuti alla corrosione.
- Negli atti tecnici, mancavano numerose attestazioni inerenti ai lavori di manutenzione. Le tolleranze di tempo previste per i lavori di manutenzione e per le manutenzioni minime annuali non sono state rispettate.
- La congiunzione tra l'interruttore principale (*master switch*) ed il cavo che lo collega all'interruttore dell'alternatore sinistro era rotta.
- A bordo non vi era alcuna ricetrasmittente VHF/COM portatile.
- Secondo le dichiarazioni del pilota, l'impianto portatile dell'ossigeno è stato utilizzato.
- Durante il volo, il manuale per la navigazione (*Jeppesen*) e l'AFM erano difficilmente raggiungibili dal pilota.
- Il pilota si accorse del difetto agli alternatori 17 minuti dopo il decollo da Egelsbach.
- L'impianto elettrico smise completamente di funzionare 30 minuti dopo che il pilota si era reso conto del problema agli alternatori.
- Il pilota decise di non tornare a Egelsbach, ma di proseguire il volo in direzione sud. Questa decisione fu accettata dal competente centro di controllo della circolazione aerea.
- Il pilota comunicò inoltre al competente centro di controllo della circolazione aerea la propria intenzione di atterrare a Locarno invece che a Lugano. Questa informazione non fu coerentemente inoltrata.
- L'aviazione militare svizzera effettuò diverse manovre d'intercettazione per accompagnare l'aereo verso sud. Queste manovre permisero di identificare l'aereo e di controllarne la quota.
- Secondo le proprie dichiarazioni, il pilota dell'HB-LOG non riconobbe le manovre d'intercettazione in quanto tali.
- Dopo l'atterraggio a Locarno, l'interruttore dell'alternatore destro fu trovato in posizione "OFF".
- Sulla Germania e a nord delle Alpi, la situazione meteorologica postfrontale con neviccate occasionali rendeva quasi impossibile, seguendo le regole del volo a vista, eseguire un avvicinamento sicuro ad un aeroporto della regione. Al sud delle Alpi invece, le condizioni meteorologiche per il volo a vista erano favorevoli.

### 3.2 Causa

L'avvenimento grave deve essere imputato ad una perdita totale d'energia elettrica durante il volo.

I seguenti fattori hanno rivestito un ruolo causale nell'avvenimento grave:

- Carenti condizioni tecniche dell'aereo
- Mancata applicazione della procedura d'emergenza pubblicata nell'AFM

Berna, 16 gennaio 2008

Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici

Questo rapporto contiene le conclusioni finali dell'UIIA inerenti a circostanze e cause dell'avvenimento grave oggetto della presente inchiesta.

Secondo l'allegato 13 della Convenzione sull'aviazione civile internazionale del 7 dicembre 1944, come pure l'articolo 24 della Legge federale sull'Aviazione, l'unico scopo di un'inchiesta su un infortunio o un avvenimento grave è di prevenire ulteriori infortuni o avvenimenti gravi. La valutazione legale delle circostanze e delle cause dell'infortunio o dell'avvenimento grave sono esplicitamente escluse dall'inchiesta. Di conseguenza, questo rapporto non intende stabilire né colpe né responsabilità.

Se questo rapporto dovesse essere utilizzato per scopi diversi dalla prevenzione degli infortuni, sarà indispensabile tener conto delle precedenti precisazioni.

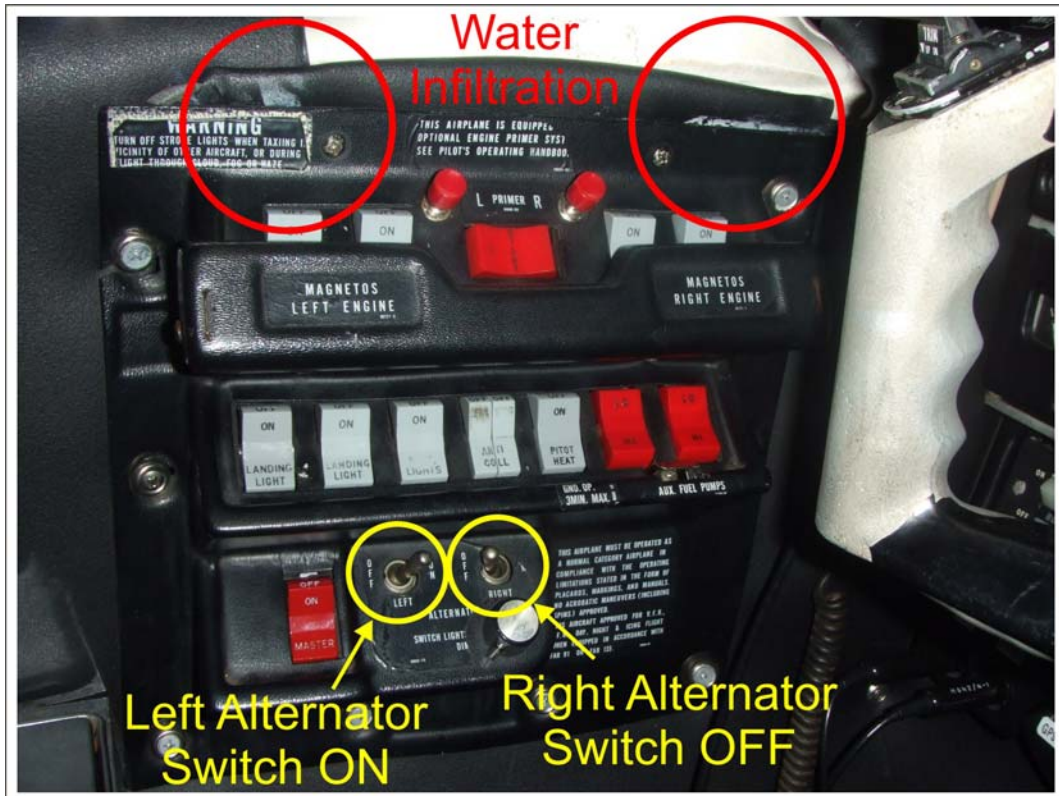


Fig. 1 Interruttori elettrici sul lato sinistro della cabina dell'HB-LOG

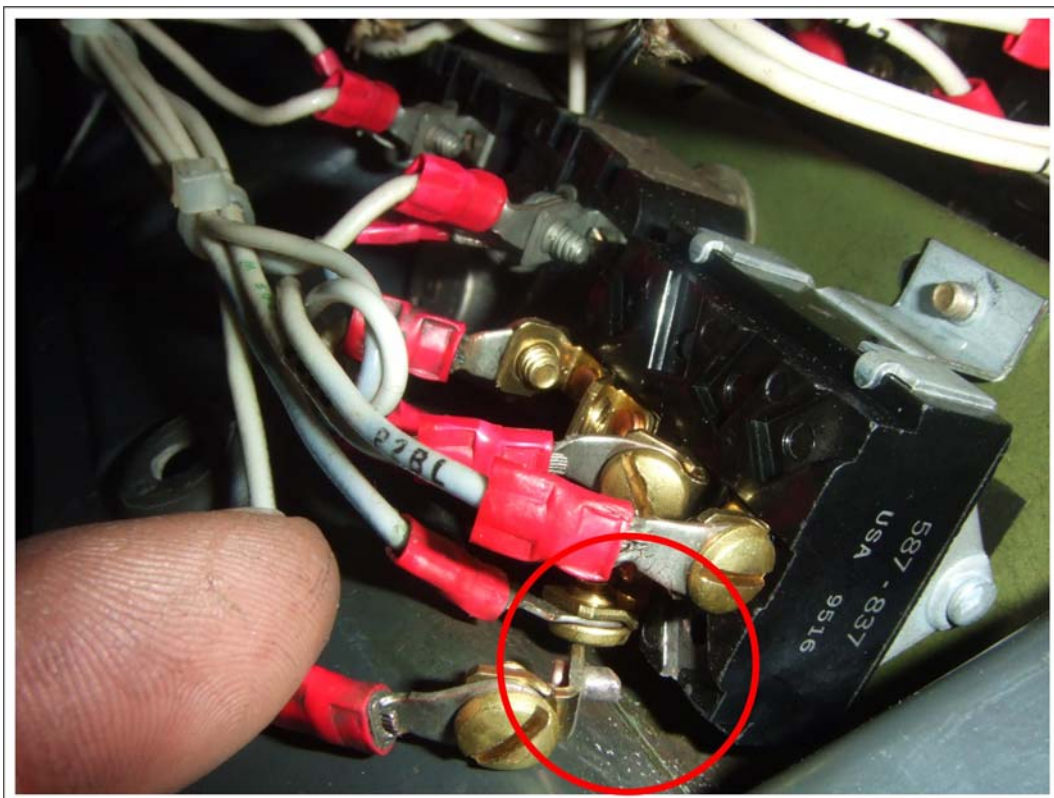


Fig. 2 Collegamento all'interruttore principale rotto

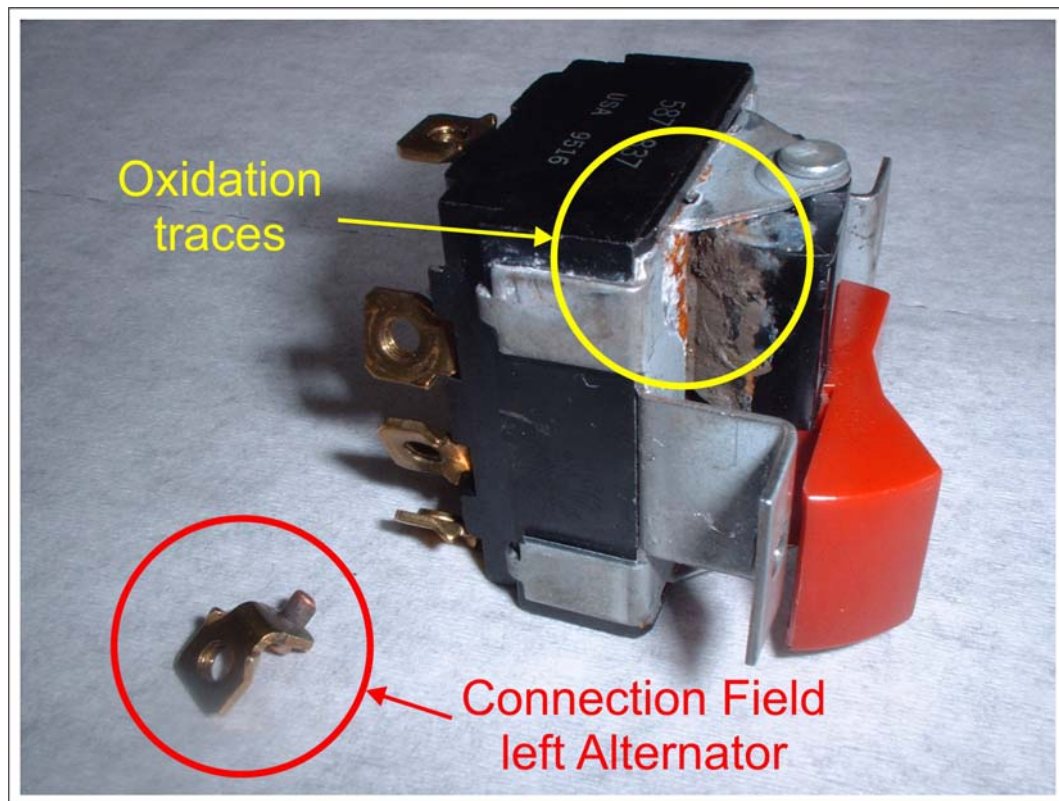


Fig. 3 Vista esterna dell'interruttore principale

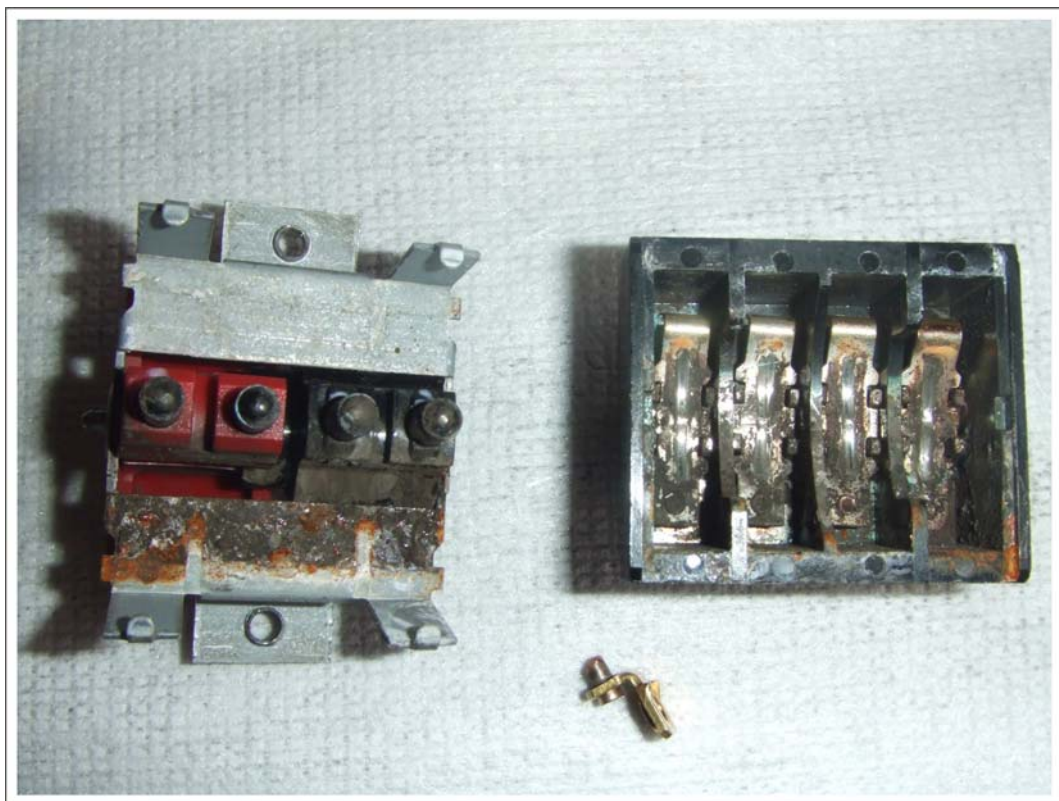


Fig. 4 Vista interna dell'interruttore principale