



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 No. 2007 dell'Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici**

relativo all'incidente occorso

all'aereo Piper PA-28-181 Archer II, HB-PGC

il 16 settembre 2007

presso la Bocchetta di Föisc, comune di Airolo/TI

a ca. 4 km est-nordest di Airolo

## Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass das Flugzeug mit dem Gelände kollidierte, weil der Flug fortgesetzt wurde, obwohl keine ausreichenden Sichtreferenzen mehr vorhanden waren.

Folgende Faktoren haben die Entstehung des Unfalls begünstigt:

- Geringe Erfahrung des Piloten bezüglich des Fliegens im Gebirge bei anspruchsvollen Wetterbedingungen.
- Unvollständige Flugvorbereitung.
- Ungenügender Austausch von Informationen innerhalb einer *flying training organisation*.

## Osservazioni generali sul presente rapporto

Il presente rapporto contiene le conclusioni finali dell'UIIA in merito alle circostanze e alle cause dell'incidente oggetto dell'inchiesta.

Secondo l'Art. 3.1 della 9ª edizione dell'annesso 13, in vigore dal 1º novembre 2001, della Convenzione internazionale sull'aviazione civile del 7 dicembre 1944 e l'articolo 24 della Legge federale sulla navigazione aerea, l'unico scopo di un'inchiesta relativa a un infortunio o a un incidente è la prevenzione di futuri infortuni o incidenti. La valutazione legale delle circostanze e delle cause di infortuni o incidenti aerei è esplicitamente esclusa dall'inchiesta. Non è quindi scopo del presente rapporto individuare colpe o chiarire questioni di responsabilità civile.

Se il presente rapporto viene utilizzato per scopi diversi da quello della prevenzione degli infortuni, si deve tener conto delle precisazioni di cui sopra.

La versione originale e determinante del presente rapporto è quella in lingua tedesca.

Salvo indicazioni contrarie, tutte le ore indicate in questo rapporto si riferiscono all'ora legale in vigore sul territorio svizzero (*local time* – LT). Al momento dell'infortunio/incidente, l'ora locale corrispondeva all'ora estiva dell'Europa centrale (MESZ). La relazione tra LT, MESZ e l'ora universale coordinata (*co-ordinated universal time* – UTC) è la seguente:  
LT = MESZ = UTC + 2 h.

Per ragioni di protezione dei dati personali, nel presente rapporto è utilizzata la forma maschile per tutte le persone fisiche, indipendentemente dal loro sesso.

## Indice

<b>Sintesi</b>	<b>6</b>
<b>Riassunto</b>	<b>6</b>
<b>Inchiesta</b>	<b>6</b>
<b>1 Fatti e circostanze</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Antefatti e svolgimento del volo</b>	<b>7</b>
1.1.1 Precisazione	7
1.1.2 Antefatti	7
1.1.3 Svolgimento del volo	8
<b>1.2 Danni alle persone</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Danni al velivolo</b>	<b>10</b>
<b>1.4 Danni a terzi</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Informazioni sugli occupanti</b>	<b>10</b>
1.5.1 Pilota	10
1.5.2 Dati generali	10
1.5.3 Attività aeronautica negli Stati Uniti d'America	11
1.5.4 Esperienza di volo	11
1.5.5 Passeggeri	12
<b>1.6 Informazioni sull'aeromobile</b>	<b>12</b>
1.6.1 Dati generali	12
1.6.2 Impianto e consumo del carburante	13
<b>1.7 Situazione meteorologica</b>	<b>14</b>
1.7.1 Precisazione	14
1.7.2 Situazione generale	14
1.7.3 Situazione meteorologica nel luogo e al momento dell'infortunio	14
1.7.4 Informazioni astronomiche	15
1.7.5 Previsioni meteorologiche di rotta (GAFOR)	15
1.7.6 Messaggi d'osservazione meteorologica regolare per l'aviazione (METAR)	15
1.7.7 Previsioni d'aerodromo (TAF)	16
1.7.8 Percezioni di testimoni oculari e uditivi	16
1.7.9 Webcams	17
1.7.10 Riprese video degli occupanti	18
1.7.11 Informazioni meteorologiche per la preparazione del volo	18
<b>1.8 Aiuti alla navigazione</b>	<b>19</b>
<b>1.9 Comunicazioni</b>	<b>19</b>
<b>1.10 Informazioni sull'aeroporto</b>	<b>19</b>
<b>1.11 Registratore di volo</b>	<b>19</b>
<b>1.12 Informazioni sul relitto, l'impatto ed il luogo dell'infortunio</b>	<b>19</b>
1.12.1 Relitto	19
1.12.2 Impatto	20
1.12.3 Luogo dell'infortunio	20
1.12.4 Costatazioni mediche e patologiche	20
<b>1.13 Incendio</b>	<b>21</b>
<b>1.14 Aspetti inerenti alla sopravvivenza</b>	<b>21</b>
1.14.1 Precisazione	21
1.14.2 Localizzatore d'emergenza	21
1.14.3 Ricerca e salvataggio	21

<b>1.15</b>	<b>Verifiche e risultati delle ricerche</b>	<b>22</b>
1.15.1	Localizzatore d'emergenza	22
1.15.2	Indicatori di livello del carburante	23
<b>1.16</b>	<b>Dati relativi ai vari organismi e alla loro gestione</b>	<b>24</b>
1.16.1	Gruppo volo a motore di Wangen-Lachen	24
1.16.2	Informazioni generali sul gruppo e sulla scuola di volo a motore	24
1.16.3	Istruzione del pilota	24
1.16.3.1	Istruzione al volo alpino	25
1.16.3.2	Preparazione del volo	25
1.16.4	Gruppo volo a motore di Zurigo	25
1.16.4.1	Informazioni generali sul gruppo e sulla scuola di volo a motore	25
1.16.4.2	Istruzione del pilota	25
1.16.5	Istruzione al volo alpino	26
1.16.6	Preparazione del volo	26
1.16.7	Procedure e principi propri del pilota	27
1.16.7.1	Precisazione	27
1.16.8	Calcolo del consumo di carburante	27
1.16.9	Rifornimento e controllo del contenuto dei serbatoi	27
1.16.10	Preparazione del volo e uso delle informazioni meteorologiche	28
1.16.10.1	Esperienza di volo con situazioni meteorologiche impegnative	28
1.16.11	Federazione delle scuole di volo Swiss PSA	28
1.16.11.1	Descrizione	28
1.16.11.2	Scambio d'informazioni in merito alla formazione aeronautica del pilota	29
<b>1.17</b>	<b>Informazioni supplementari</b>	<b>29</b>
<b>1.18</b>	<b>Tecniche d'inchiesta utili o effettive</b>	<b>29</b>
<b>2</b>	<b>Analisi</b>	<b>30</b>
<b>2.1</b>	<b>Aspetti tecnici</b>	<b>30</b>
<b>2.2</b>	<b>Aspetti umani ed operazionali</b>	<b>30</b>
2.2.1	Preparazione del volo	30
2.2.1.1	Calcolo del carburante	30
2.2.1.2	Informazioni meteorologiche	31
2.2.2	Svolgimento del volo	31
2.2.3	Istruzione del pilota	32
<b>2.3</b>	<b>Ricerca e salvataggio</b>	<b>33</b>
<b>3</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Fatti stabiliti</b>	<b>34</b>
3.1.1	Aspetti tecnici	34
3.1.2	Equipaggio	34
3.1.3	Svolgimento del volo	34
3.1.4	Condizioni accessorie	35
<b>3.2</b>	<b>Cause</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>Raccomandazioni di sicurezza e provvedimenti presi dopo l'infortunio</b>	<b>37</b>
<b>4.1</b>	<b>Provvedimenti presi dopo l'infortunio</b>	<b>37</b>
<b>Allegati</b>		<b>38</b>

## Rapporto finale

Proprietario	Motorfluggruppe Zürich, 8058 Zürich
Esercente	Motorfluggruppe Zürich, 8058 Zürich
Tipo d'aereo	Piper PA-28-181 Archer II
Paese d'immatricolazione	Svizzera
Immatricolazione	HB-PGC
Luogo	Bocchetta di Föisc, comune di Airolo / TI ca. 4 km a est-nord-est di Airolo
Data e ora	16 settembre 2007, 19:05 h

### Sintesi

#### Riassunto

Il 16 settembre 2007, l'aereo HB-PGC partì dall'aeroporto di Firenze-Peretola (I) alle 17:18 h, con quattro persone a bordo, per un volo verso Zurigo via Milano e passo del Gottardo. La maggior parte dei passi alpini era chiusa a causa delle nubi. Il velivolo sorvolò la Leventina fino nei pressi di Airolo, ma non riuscì a varcare il passo del Gottardo a causa della nuvolosità. Alle 19:05 h l'aereo impattò con il suolo ad ovest del lago del Ritom, a 2100 m/M di quota.

A causa dell'urto, due passeggeri subirono ferite mortali, mentre il pilota ed il terzo passeggero furono gravemente feriti. L'aeromobile rimase distrutto.

Il terreno subì danni irrilevanti.

Alle 20:25 h, l'aereo fu dato per disperso ed iniziarono le indagini volte a chiarire le ragioni del ritardo. A causa delle cattive condizioni meteorologiche, durante la notte furono fatte unicamente ricerche terrestri. Alle 10:04 h di mattina del 17 settembre 2007, il relitto fu avvistato dall'equipaggio di un elicottero di ricerca e furono iniziate le operazioni di salvataggio degli occupanti superstiti.

#### Inchiesta

L'inchiesta dell'UIIA iniziò il 17 settembre 2007 alle 12:30 h circa, in collaborazione con la polizia cantonale ticinese.

L'infortunio è imputabile alla collisione dell'aereo con il suolo, causata dalla prosecuzione del volo nonostante l'assenza di riferimenti visivi sufficienti.

I seguenti fattori hanno contribuito al verificarsi dell'infortunio:

- Scarsa esperienza del pilota nel volo in montagna in situazioni meteorologiche molto impegnative.
- Preparazione del volo incompleta.
- Insufficiente scambio di informazioni in seno ad una *flying training organisation*.

## 1 Fatti e circostanze

### 1.1 Antefatti e svolgimento del volo

#### 1.1.1 Precisazione

Per la seguente descrizione degli antefatti e dello svolgimento del volo, sono state utilizzate le registrazioni delle comunicazioni radiotelefoniche, dei sistemi di sorveglianza radar, dello strumento di navigazione GPS portatile<sup>1</sup> trovato a bordo del velivolo nonché le indicazioni di alcuni strumenti dell'aereo e le dichiarazioni dei testimoni oculari e uditivi.

Il volo si è svolto secondo le regole del volo a vista.

#### 1.1.2 Antefatti

Il pilota iniziò l'istruzione per la trasformazione della sua licenza americana in una licenza secondo le norme europee della *joint aviation requirements* (JAR), nel 2005 presso la scuola dell'associazione di volo *Ausserschwyzerischen Fluggemeinschaft* (ASFG) con sede all'aerodromo di Wangen-Lachen. In quell'ambito, furono eseguiti diversi voli d'allenamento in doppio comando e voli con il pilota solo a bordo. Nel giugno del 2006, il pilota partecipò ad un volo di navigazione all'estero verso la Corsica, la Sardegna e l'isola d'Elba in Toscana, accompagnato da un istruttore di volo e da altri piloti.

Nel corso dell'istruzione per il conseguimento della *licence conversion*, risultò fra l'altro e in diverse occasioni, che il pilota aveva delle difficoltà nella navigazione e nel volare correttamente in montagna. Secondo gli istruttori che lo istruivano, faceva fatica anche a stimare in modo concreto le proprie capacità ed il proprio rendimento. Nel periodo dal 3 settembre 2005 al 25 novembre 2006, il pilota volò 35:59 ore a bordo di aerei della *Ausserschwyzerischen Fluggemeinschaft*. Il direttore della scuola dell'ASFG informò il pilota che, in funzione dell'attuale livello d'esperienza e rendimento, per ottenere la *licence conversion* sarebbero occorse 20 - 40 ulteriori ore di volo.

Dopo il 25 novembre 2006, il pilota non volò più presso l'ASFG e si trasferì da Wangen-Lachen all'aeroporto di Zurigo. Dal 22 giugno 2007, proseguì l'istruzione per il conseguimento della *licence conversion* presso la scuola del gruppo volo a motore *Motorfluggruppe Zürich* (MFGZ). Dopo 11:39 ore d'istruzione con due diversi istruttori della MFGZ, il 13 agosto 2007 superò lo *skilltest* per la licenza di pilota privato secondo le normative JAR.

Il 25 agosto 2007, il pilota volò da Zurigo ad Olbia in Sardegna (I) a bordo dell'aereo HB-PGC. Il volo fu compiuto senza scalo intermedio e durò 4:05 ore di blocco, rispettivamente 3:41 ore di volo effettivo. In seguito, i serbatoi dell'aereo furono riempiti.

Il volo di ritorno a Zurigo ebbe luogo il 27 agosto 2007. Anche questo volo fu eseguito senza scalo intermedio. Il pilota giunse all'aeroporto di Zurigo dopo 4:10 ore di blocco, rispettivamente 3:51 ore di volo effettivo.

---

<sup>1</sup> *GPS – Global positioning system*: Un sistema su base satellitare che, grazie ad impianti di ricezione appropriati, può essere utilizzato in tutto il mondo per la localizzazione, la navigazione e la misurazione del tempo.

Sabato 15 settembre 2007, l'aereo HB-PGC fu rifornito con il pieno dei serbatoi ed il pilota eseguì un'accurata preparazione di volo, utilizzando l'*homebriefing system* di Skyguide. Alle 09:06 h, il velivolo decollò da Zurigo per un volo verso l'aeroporto di Firenze-Peretola (I). A bordo avevano preso posto il pilota e due passeggeri. Il volo durò 3:02 ore di tempo effettivo ed il pilota seguì la rotta Zurigo – passo del Gottardo – Briga – Zermatt – Biella – Firenze. Il fratello del pilota, che si trovava già a Firenze in compagnia di due amici, lo pregò di portarli in volo, l'indomani, fino all'isola d'Elba e ritorno.

Il 16 settembre 2007 seguente, all'aeroporto di Firenze-Peretola (I), il pilota fece riempire completamente i serbatoi dell'aereo. Il rifornimento dei 133 l di benzina AVGAS 100LL terminò alle 10:50 h.

L'HB-PGC decollò in seguito, alle 11:12 h, per il volo verso l'isola d'Elba. A bordo si trovavano il pilota, suo fratello ed i due conoscenti di quest'ultimo. Dopo 45 minuti di volo effettivo, il velivolo atterrò alle 11:57 h all'aerodromo di Marina di Campo (Elba/I)

Dopo la pausa di mezzogiorno, il pilota si recò all'ufficio della direzione dell'aerodromo, pagò la tassa d'atterraggio e annunciò di voler tornare a Firenze. Non fu aggiunto del carburante. Alle 15:30 h l'aereo decollò per Firenze, dove giunse ed atterrò 51 minuti più tardi.

All'aeroporto, il pilota chiese informazioni meteorologiche e ricevette uno stampato da computer con le informazioni meteo aeroportuali (METAR) e le previsioni aeroportuali (*terminal aerodrome forecast* – TAF) per gli aeroporti di Firenze, Parma, Milano-Linate, Milano-Malpensa e Zurigo.

Questa volta, nel piano di volo fu indicata la rotta diretta *Galciiana-Parma-Voghera-Locarno-Gotthard-Zugerssee-W-Zürich*. Come aerodromo alternato fu indicato Wangen-Lachen. Il pilota annotò un tempo di volo stimato di 2:15 ore e un'autonomia di 3 ore.

Come già a Marina di Campo, nemmeno a Firenze fu aggiunto dell'altro carburante. Per il volo di ritorno, a bordo si trovavano il pilota, suo fratello ed i due passeggeri che avevano accompagnato il pilota durante il volo di andata a Firenze il 15 settembre 2007.

### 1.1.3 Svolgimento del volo

L'aereo HB-PGC decollò da Firenze-Peretola (I) alle 17:18 h per il volo di ritorno a Zurigo.

Sulla Pianura Padana, l'altezza di volo massima autorizzata è di 1000 ft/GND. L'aereo procedette lungo la rotta prevista fino a Parma, in seguito sorvolò Trezzo, in direzione di Lecco sul lago di Como

Alle 18:45 h, il pilota lasciò la frequenza 124.925 MHz del centro di controllo aereo di Milano. Mutò inoltre la regolazione dello strumento di risposta del sistema radar secondario (*transponder*) sul codice 7000, previsto in Svizzera per il volo a vista. In quel momento, l'HB-PGC si trovava sul lago di Como ad un'altitudine di circa 2600 m/M, corrispondenti a 8500 ft AMSL. In seguito, l'aereo entrò in Svizzera passando sopra la bocchetta di Paina.

Alle 18:56 h, il pilota si mise in contatto con la centrale d'informazione di Zurigo, sulla frequenza 124.700 MHz, comunicando fra l'altro l'intenzione di proseguire il proprio volo, secondo le regole del volo a vista, passando dal Gottardo, dal lago dei Quattro Cantoni e dal lago di Zugo fino a Zurigo. In quel momento, l'aereo si



trovava nei pressi di Giornico (TI), circa 18.5 km (10 NM) a sud-est dell'aerodromo di Ambri e ad una quota di circa 2500 m/M, corrispondenti a 8200 ft AMSL

In risposta, *Zurich information* comunicò al pilota il QNH di Zurigo e gli chiese di annunciarsi nuovamente, una volta giunto sul passo del Gottardo: „*Hotel Bravo Papa Golf Charlie, QNH one zero one seven, next report Gotthard*”.

Poco dopo, quando l'aereo si trovava nei pressi di Faido, il pilota si informò presso a centrale d'informazione in merito alla situazione meteorologica a nord del passo del Gottardo. Alle 18:59:28 h, *Zurich information* gli comunicò i seguenti dati: „*Ähm, Hotel Golf Charlie, according the GAFOR, the routing Gotthard pass, Goldau is closed*”. Al che, il pilota replicò: „*Okay, affirmative, here we have. ähm, VFR conditions. I will proceed, in case, I will turn, äh, rerouting to Lugano*”. Alcuni secondi più tardi, la centrale d'informazione gli comunicò ancora dati supplementari inerenti alla rotta di volo attraverso il passo del Lucomagno: „*Roger, and the other routing, Biasca, Lukmanierpass, Bad Ragaz, this routing is marginal*”.

In seguito, l'HB-PGC sorvolò l'aerodromo di Ambri in direzione di Airolo, ad una quota di volo di circa 2500 m/M, corrispondente a 8200 ft AMSL. Da terra l'aereo fu udito, ma non risultò visibile a causa delle nubi. Nel corso dei due minuti seguenti, il velivolo scese di circa 100 metri, corrispondenti a 300 ft, ed eseguì una virata a destra di circa 200 gradi a nord di Airolo.

Quando l'HB-PGC si trovò con prua est, nell'intervallo di pochi secondi scese di quasi 300 metri, corrispondenti a 1000 ft, giungendo alle 19:04:19 h a 2100 m/M, corrispondenti a 6900 ft AMSL. A quel punto, il pilota chiamò nuovamente *Zurich information*, comunicando di volersi dirigere verso Lugano a causa della situazione meteorologica: „*Hotel Bravo Papa Golf Charlie, we are doing a rerouting to Lugano, because of meteorological conditions*”.

Alla richiesta dell'addetto della centrale d'informazione che voleva posizione e quota attuali dell'HB-PGC, il pilota rispose alle 19:04:35 h: „*Abeam Ambri, you know, is there another pass open? Here close or is everything closed?*” In quel momento, l'aereo volava in leggera salita e stava imboccando la valle di Büi con una prua geografica di circa 80 gradi.

Poco dopo, alle 19:05:13 h, il pilota ricevette da *Zurich information* le informazioni meteorologiche desiderate: „*According the GAFOR, the routing from Lugano to Domodossola is difficult, and from Domodossola to Brig is marginal and then is open. After Brig, the routings are open*”

Questa comunicazione radiotelefonica terminò alle 19:05:28 h. Secondo le registrazioni del GPS portatile, l'HB-PGC urtò in quel momento il terreno in salita, circa 20-25 m sotto la Bocchetta di Föisc.

In seguito all'urto, gli occupanti seduti sul lato destro dell'aereo subirono ferite mortali. Il pilota ed il passeggero seduto dietro di lui subirono ferite gravi.

Dopo l'ultima trasmissione radiotelefonica, non avendo ricevuto conferma di ricezione dal pilota dell'HB-PGC, *Zurich information* tentò inutilmente fino alle 19:44:10 h di ristabilire un contatto con il velivolo.

Trascorsi 30 minuti oltre il tempo limite indicato per l'arrivo dell'HB-PGC, fu fatta scattare la fase d'incertezza (*incertainty phase* – INCERFA).

L'ascolto non permise di rilevare alcun segnale trasmesso da emittenti di soccorso. Fu invece rintracciata una traccia radar che poté essere collegata all'aereo di-

sperso. L'ultimo segnale di questa traccia era stato rilevato alle 19:04 h a nord di Ambri.

Alle 21:32 h, il centro di controllo del servizio di ricerca e salvataggio di Zurigo (*rescue control center* – RCC) fece scattare la fase di pericolo (*distress phase* – DETRESFA). A causa delle cattive condizioni meteorologiche, durante la notte le ricerche proseguirono solo per via terrestre.

Poco dopo le 10:00 h del 17 settembre 2007, l'equipaggio di un elicottero dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) scorse il relitto dell'HB-PGC, attraverso un'apertura nelle nubi, e l'azione di recupero dei sopravvissuti poté iniziare.

## 1.2 Danni alle persone

Ferite	Membri d'equipaggio	Passeggeri	Numero totale di occupanti	Terze persone
Mortali	---	2	2	---
Gravi	1	1	2	---
Leggere	---	---	---	---
Nessuna	---	---	---	---
In totale	1	3	4	

## 1.3 Danni al velivolo

Distrutto.

## 1.4 Danni a terzi

Insignificanti danni al terreno.

## 1.5 Informazioni sugli occupanti

### 1.5.1 Pilota

### 1.5.2 Dati generali

Persona	Cittadino svizzero, classe 1973
Licenze	Licenza di pilota privato, rilasciata il 21.09.1996 dalla <i>Federal Aviation Administration</i> (FAA) dell' <i>U.S. Department of Transportation</i>  Licenza di pilota privato PPL(A) secondo <i>joint aviation requirements</i> (JAR), rilasciata dall'UFAC, la prima volta il 16.08.2007, valida fino al 16.08.2012
Abilitazioni	Monomotori a pistoni ( <i>single engine piston</i> – SEP), valida fino al 13.08.2009
Radiotelegrafia	Nella licenza figurava la seguente annotazione:  <i>The holder of this licence has demonstrated competence to operate R/T equipment on board aircraft in English.</i>

Certificato medico d'idoneità	<i>Medical Certificate USA 3-rd class con le seguenti limitazioni: Holder shall wear lenses that correct for distant vision and possess glasses that correct for near vision.</i> Certificato medico svizzero d'idoneità di classe 2, senza limitazioni, rilasciato il 10.05.2007, valido fino al 10.05.2012 Il medico di fiducia segnalò la miopia nel formulario della visita, ma la limitazione VDL ( <i>shall wear corrective lenses and carry a spare set of spectacles</i> ) non fu riportata sul certificato d'idoneità. Conscio della propria forte miopia, il pilota portava regolarmente degli occhiali, attenendosi alle limitazioni VDL.
Ultima visita medica per l'aviazione	10.05.2007
Inizio dell'istruzione aeronautica	1996

### 1.5.3 Attività aeronautica negli Stati Uniti d'America

Il pilota iniziò la propria istruzione aeronautica l'8 agosto 1996 negli Stati Uniti d'America. Dopo 66.2 ore di volo<sup>2</sup>, la maggior parte delle quali volate in Florida su Cessna C-152, il 21 settembre 1996 superò l'esame per l'ottenimento della licenza americana di pilota privato. In seguito, il pilota volò ancora in Florida fino al 20 novembre 1996 per altre 10.3 ore. Negli anni che seguirono, non praticò alcuna attività aeronautica.

Dal 27 al 29 giugno 2005, il pilota eseguì negli Stati Uniti dei voli d'allenamento con diversi istruttori e superò un volo di controllo. Durante quei tre giorni, fino al volo di controllo, volò per 12.1 ore in totale. In seguito, volò ancora autonomamente fino al 7 luglio 2005 per altre 29.1 ore negli Stati Uniti, dopo di che iniziò la sua attività aeronautica in Svizzera (vedi capitolo 1.17).

### 1.5.4 Esperienza di volo

In totale	184:18 h
Come pilota responsabile	100:19 h
In doppio comando	83:59 h
Sul tipo in causa	50:25 h
Durante gli ultimi 90 giorni	29:01 h
Sul tipo in causa	27:27 h
Totale atterraggi	410
Atterraggi negli ultimi 90 giorni	41
Atterraggi con il tipo in causa	90
Atterraggi nel corso degli ultimi 90 giorni con il tipo in causa	36

<sup>2</sup> Nel libretto di volo americano del pilota, le registrazioni sono in ore e decimali.

1.5.5	Passeggeri	
	P1 (davanti a destra):	cittadino inglese, classe 1981 nessuna licenza o abilitazione di volo
	P2 (dietro a destra):	cittadino neozelandese, classe 1970 nessuna licenza o abilitazione di volo
	P3 (dietro a sinistra):	cittadino svizzero, classe 1982 nessuna licenza o abilitazione di volo

## 1.6 Informazioni sull'aeromobile

1.6.1	Dati generali	
	Immatricolazione	HB-PGC
	Tipo d'aeromobile	Piper PA-28-181 Archer II
	Caratteristiche	Aereo monomotore quadriposto in costruzione metallica, ad ala bassa e carrello triciclo fisso.
	Fabbricante	Piper Aircraft Corp., Vero Beach, Florida, USA
	Anno di costruzione	1981
	Numero di serie	28-8190172
	Proprietario	Motorfluggruppe Zürich, 8058 Zürich
	Esercente	Motorfluggruppe Zürich, 8058 Zürich
	Motore	Textron Lycoming O-360-A4M - <i>Rebuilt</i> 1995 S/N RL-34559-36A, potenza 180 HP
	Elica	Elica bipala fissa Sensenich 76EM8S5-0-62 S/N 30331K
	Equipaggiamento	Equipaggiamento di base VFR 1 ADF, 1 DME, 2 NAV (VOR) 1 Garmin GPS-100 1 Transponder mode C
	Ore della cellula	Totale da nuova: 7333:57 h
	Ore del motore	Totale da nuovo: 3042:14 h Totale da <i>overhaul</i> : 864:08 h
	Ore dell'elica	Totale da nuova: 3042:14 h Totale da <i>overhaul</i> : 864:08 h
	Massa massima al decollo	1157 kg
	Massa e centro di gravità al momento dell'infortunio	Al momento dell'infortunio, la massa dell'aereo era di circa 1130 kg. Sia la massa sia il centro di gravità erano entro i limiti ammessi dal manuale dell'aeromobile ( <i>aircraft flight manual</i> – AFM).

Massa e centro di gravità al decollo	Al momento del decollo per il volo dell'infortunio, la massa era di circa 1181 kg e si trovava pertanto oltre il limite massimo ammesso al decollo. Il centro di gravità si trovava al limite posteriore massimo ammesso.
Manutenzione	Il controllo delle 1000 ore della cellula fu eseguito il 31.01.2007 a 7121:45 ore d'impiego.  L'ultimo controllo periodico delle 100 ore fu eseguito il 07.09.2007 a 7321:25 ore d'impiego della cellula.  L'ultimo controllo periodico da parte dell'UFAC fu effettuato il 15.11.2005.
Ditta di manutenzione	Motorfluggruppe Zürich
Carenze tecniche	Il 04.08.2007, nel libro di rotta dell'aereo fu annotato quanto segue: <i>Fuel quantity L+R wrong!</i> <i>L remains @ 20 GAL, R @ 15 GAL</i> Secondo le dichiarazioni della ditta di manutenzione, l'indicatore del carburante fu in seguito controllato e trovato in ordine.
Tipo di carburante	Benzina d'aviazione AVGAS 100LL
Riserva di carburante	La riserva di carburante nei serbatoi, al momento dell'incidente, sarebbe stata sufficiente per un massimo di 45 (vedi Cap. 1.6.2).
Certificato d'immatricolazione	Rilasciato dall'UFAC il 21.11.1995 / Nr. 1, valevole fino a cancellazione dalla matricola svizzera degli aeromobili.
Certificato di navigabilità	Rilasciato dall'UFAC il 21.11.1995 / Nr. 1, valevole fino a nuovo ordine.
Ambito d'impiego	VFR di giorno / VFR di notte Nel traffico commerciale VFR di giorno

#### 1.6.2 Impianto e consumo del carburante

Il Piper PA-28-181 Archer II è equipaggiato con due serbatoi alari che, secondo il manuale dell'aeromobile (*aircraft flight manual – AFM*), hanno una capienza complessiva di 189 l, dei quali solo 181 l sono utilizzabili. I serbatoi dispongono di cosiddetto *filler neck indicator*, una squadretta in lamiera inserita nell'imboccatura del serbatoio, che facilita la verifica visuale del contenuto dello stesso. Riempiendo i serbatoi fino all'angolo inferiore del *filler neck indicator*, la quantità di carburante utilizzabile è di 64 litri per serbatoio. L'adduzione di carburante avviene tramite un selettore, che permette di scegliere singolarmente uno dei due serbatoi. Il selettore dispone inoltre di un'ulteriore posizione „OFF“, alla quale si può però giungere unicamente premendo una levetta di sicurezza.

Grazie ai tempi di volo annotati nel libro di rotta ed ai quantitativi di benzina aggiunti nei vari aeroporti, è stato possibile ricostruire il consumo dell'HB-PGC durante due voli simili a quello in causa e con il medesimo pilota ai comandi. Il consumo medio che ne risulta è di 0.7 l al minuto, ossia 42 l per un'ora di volo. Secondo le indicazioni dell'AFM, per ogni volo va aggiunto un consumo di 5 l per la messa in moto, i controlli del motore, il rullaggio ed il decollo.

È stato possibile ricostruire pure un altro volo, eseguito il 4 agosto 2007 con lo stesso velivolo, ma un altro pilota ai comandi. Dopo aver dedotto i 5 l di carburante per *start*, *taxi* e *run up*, il consumo medio durante questo volo è stato di 0.69 l al minuto, ossia anch'esso di circa 42 l per un'ora di volo.

L'HB-PGC fu rifornito con il pieno di carburante a Firenze alle 10:50 h del 16 settembre 2007. Dopo il rifornimento, l'aereo eseguì tre decolli e volò per un totale di 203 minuti fino al momento dell'incidente.

Dedotti 15 l per messe in moto, rullaggi e decolli, rimanevano a disposizione 166 l di carburante che, al consumo medio di 42 l all'ora avrebbero permesso di volare per quasi 4 ore. Togliendo le 1:36 ore di volo per la tratta Firenze-Elba-Firenze, dopo l'ultimo decollo da Firenze, l'autonomia dell'HB-PGC era di 2:30 ore al massimo. Dal decollo da Firenze al momento dell'incidente, l'aereo aveva volato per 1:47 ore. Ne risulta che, al momento dell'incidente, l'autonomia residua era di 45 minuti al massimo.

Su due fotografie scattate alle 18:13 h e alle 18:52 h da uno degli occupanti dell'aereo, si riconoscono i due indicatori di contenuto dei due serbatoi del carburante. Partendo dai quantitativi indicati, si può stimare che il quantitativo di benzina contenuto nei due serbatoi dell'HB-PGC al momento dell'incidente non eccedeva i 35 l, il che corrisponde ad un'autonomia di circa 50 minuti.

Nell'HB-PGC erano stati montati due indicatori del carburante di tipo diverso. Dopo l'incidente, i due indicatori sono stati smontati e controllati (vedi cap. 1.16.2).

## 1.7 Situazione meteorologica

### 1.7.1 Precisazione

La maggior parte delle informazioni riportate nei cap. da 1.7.2 a 1.7.7 sono state fornite da MeteoSvizzera.

Le informazioni contenute nel cap. 1.7.8 si basano sulle osservazioni di testimoni oculari, quelle del cap. 1.7.9 si riferiscono ad immagini riprese da apparecchi video automatici e quelle del cap. 1.7.10 a riprese video di uno dei passeggeri del velivolo infortunato.

I dati riportati nel cap. 1.7.11 sono stati rinvenuti nel relitto dell'HB-PGC.

### 1.7.2 Situazione generale

*Il tempo in Svizzera era determinato da una debole ma vasta zona d'alta pressione sull'Europa sud-orientale. Negli strati inferiori dell'atmosfera, affluiva dell'aria leggermente più umida verso il sud delle Alpi.*

### 1.7.3 Situazione meteorologica nel luogo e al momento dell'infortunio

I seguenti dati sulla situazione meteorologica nel luogo e al momento dell'infortunio si basano su di un'interpolazione spaziale e temporale delle osservazioni di diverse stazioni meteorologiche.

<i>Tempo/Nubi</i>	<i>7-8/8 a 5500 ft AMSL Limite superiore delle nubi, secondo un sondaggio di Milano, a circa FL110</i>
<i>Visibilità</i>	<i>Fuori dalle nubi, tra 5 e 10 km</i>
<i>Vento</i>	<i>Vento da sud 10 kt con punte fino a 20 kt</i>
<i>Temperatura/Punto di rugiada</i>	<i>09 °C / 08 °C</i>
<i>Pressione atmosferica</i>	<i>QNH LSZH 1017 hPa, LSZA 1019 hPa</i>
<i>Pericoli</i>	<i>Base delle nubi bassa. Poco sotto la base delle nubi condizioni di luce diffusa. Versante sud dei passi alpini nelle nubi.</i>

## 1.7.4 Informazioni astronomiche

Posizione del sole	Azimut: 268°	Altitudine: 6°
Condizioni d'illuminazione	Giorno	
Fine del crepuscolo civile	20:11 h	

## 1.7.5 Previsioni meteorologiche di rotta (GAFOR)

La previsione *general aviation forecast* (GAFOR) informa sulla probabili condizioni di visibilità e sui probabili limiti inferiori delle nubi principali (Plafond) lungo le più importanti rotte di volo a vista svizzere. Per il volo dell'infortunio, entrava in considerazione la rotta di volo 72 da Biasca a Goldau del 16 settembre 2007 ore 10:51 UTC, con un'altitudine di riferimento di 7200 ft AMSL, valida dalle 12:00 alle 18:00 UTC: XXX (*Closed, Closed, Closed*). Alle 14:31 UTC, fu emessa un'ulteriore previsione meteorologica di rotta, valida dalle 15:00 UTC alle 21:00 UTC. Per la rotta 72, le indicazioni erano rimaste immutate e davano: XXX

Nel linguaggio corrente, ciò significa che, tra le ore 14:00 e le 23:00 locali, la visibilità lungo quella rotta era probabilmente inferiore ai 2 km e la base inferiore delle nubi principali si trovava a non più di 8'200 ft AMSL.

## 1.7.6 Messaggi d'osservazione meteorologica regolare per l'aviazione (METAR)

Nel pomeriggio del volo dell'infortunio, fra gli altri erano in vigore i seguenti messaggi d'osservazione meteorologica regolare per l'aviazione (*meteorological aerodrome report* – METAR):

METAR Lugano:

*LSZA 161450Z VRB03KT 9000 FEW040 SCT070 BKN100 23/16 Q1020 NOSIG=  
LSZA 161520Z 18004KT 9000 FEW040 SCT100 24/16 Q1019 NOSIG=*

Nel linguaggio corrente, ciò significa che il 16 settembre 2007, poco prima dell'emissione del messaggio d'aerodromo delle 14:50 UTC, ossia delle ore 16:50 locali, all'aeroporto regionale di Lugano erano state osservate le seguenti condizioni meteorologiche:

Vento	direzione variabile, velocità 3 kt
Visibilità meteorologica	9000 m
Rovesci	nessuno
Nuvolosità	1-2/8 con base a 4000 ft AAL 3-4/8 con base a 7000 ft AAL 5-7/8 con base a 10 000 ft AAL

Temperatura	23 °C
Punto di rugiada	16 °C
Pressione atmosferica	1020 hPa, pressione riportata all'altezza del mare, calcolata secondo i valori dell'atmosfera standard ICAO
Previsioni d'atterraggio	Non sono da prevedere variazioni rilevanti delle condizioni indicate nel corso delle prossime due ore.

In modo analogo, possono essere decifrati anche gli ulteriori messaggi d'osservazione meteorologica regolare per l'aviazione.

METAR Zürich:

*LSZH 161450Z 24009KT 210V280 CAVOK 23/12 Q1017 NOSIG=  
LSZH 161520Z 26008KT CAVOK 24/11 Q1017 NOSIG=*

#### 1.7.7 Previsioni d'aerodromo (TAF)

Il giorno dell'incidento, fra le altre erano disponibili le seguenti previsioni d'aerodromo (*terminal aerodrome forecast* – TAF):

TAF Lugano:

*LSZA 160900Z 161019 20004KT 7000 SCT040 BKN080=  
LSZA 161200Z 161322 20004KT 7000 FEW050 BKN070=*

Nel linguaggio corrente, ciò significa che il 16 settembre 2007 tra le 10:00 UTC e le 19:00 UTC, per l'aeroporto regionale di Lugano erano state previste le seguenti condizioni meteorologiche:

Vento	da 200°, velocità 4 kt
Visibilità meteorologica	7000 m
Nuvolosità	3-4/8 a 4000 ft AAL 5-7/8 a 8000 ft AAL

In modo analogo, possono essere decifrate anche le ulteriori previsioni d'aerodromo.

TAF Zürich:

*LSZH 160900Z 161019 VRB03KT 5000 BR BECMG 1013 24005KT CAVOK TEMPO  
1316 9999 FEW045 T23/12Z T24/15Z=  
LSZH 161200Z 161322 24005KT CAVOK TEMPO 1316 9999 FEW045 T23/15Z  
T18/18Z=*

#### 1.7.8 Percezioni di testimoni oculari e uditivi

Un solo testimone oculare ha potuto intravedere per un istante l'aereo, gli altri testimoni hanno unicamente udito il rumore del motore ed hanno in seguito descritto la situazione meteorologica. La posizione dei testimoni è indicata nell'allegato 1.

A (Pilota PPL): „Die Wolkenbasis schätzte ich circa auf der Höhe der Druckwasserröhre (auf Karte 1:25 000 ca. 1800 m/M). Unten hatte es keinen Dunst, aber weiter oben wurde es immer dichter“.

Traduzione: „Ho stimato la base delle nubi circa all'altezza delle condotte ad alta pressione (sulla carta 1:25 000, circa 1800 m/M). In basso non vi era foschia, ma più in su diveniva sempre più densa.“



- B (Pilota d'aliante): „*Preciso che non era ancora buio, ma ad un'altitudine di circa 1600 m vi era nebbia. (...) ... non sono riuscito a vederlo perché era nelle nubi*”.
- C „*A quell'ora, saranno state le sette o poco prima, non era ancora buio. Avevo notato che le nubi erano ad un'altezza di ca. 1900 m. L'aereo, quando l'ho notato, era poco sotto le nubi. Posso dire che al di sotto delle nuvole è rimasto pochi secondi, ma non saprei dire se è l'aereo che si è alzato o se sono state le nubi a scendere*”.
- D „*Devo dire che quella domenica, per quasi tutta la giornata, vi era nebbia in particolare da un'altitudine di ca. 1700/1800 m. Verso le ore 19:00 ho sentito il rumore di un aereo, tipo monomotore. Ho sentito sopraggiungere il rumore dalla zona del lago Ritorn verso la zona Monte. Preciso che non ho potuto vedere il velivolo in quanto si trovava al disopra della nebbia, che in quel momento era a 1750 m. Posso dire questo con certezza in quanto da Monte vedo bene la mia cascina che si trova ad un'altezza di 1680 m*”.

#### 1.7.9 Webcams

Siccome la maggior parte delle immagini delle Webcams vengono memorizzate solo per brevi periodi di tempo, dopo l'infortunio è stato possibile recuperare solo poche immagini della regione interessata. Comunque, le immagini messeci a disposizione della Webcam di Catto mostrano l'evoluzione delle condizioni meteorologiche nell'alta Leventina, nel corso della giornata dell'infortunio (vedi fig. 1).



La Leventina con buona visibilità



16.09.2007 alle ore 09:01



16.09.2007 alle ore 13:01



16.09.2007 alle ore 17:01

**Fig. 1** – Immagini riprese il 16 settembre 2007 dalla webcam di Catto in direzione di Piotta e Airolo. In primo piano si riconosce l'aerodromo di Ambri. Come confronto, l'immagine in alto a sinistra mostra la Leventina con buona visibilità.

## 1.7.10 Riprese video degli occupanti

Dalla videocamera di uno dei passeggeri dell'HB-PGC, sono state ricavate delle riprese, che mostrano l'evoluzione della situazione meteorologica durante il volo in direzione della Leventina, dal punto di vista dei passeggeri (vedi Fig. 2).



**Fig. 2** – Fotogrammi ricavati da una videocamera a bordo dell'aereo infortunato: le riprese furono effettuate verso le 18:48 h e mostrano la regione della val Traversagna/GR. Dopo l'incidente fu appurato che l'orologio interno della videocamera avanzava di 6:54 h.

## 1.7.11 Informazioni meteorologiche per la preparazione del volo

Nel relitto dell'aereo fu trovato uno stampato con i METAR ed i TAF degli aeroporti di Firenze, Parma, Milano-Linate, Milano-Malpensa e Zurigo (vedi Fig. 3).

Secondo i collaboratori degli aeroporti di Firenze-Peretola e Marina di Campo, gli occupanti dell'HB-PGC non chiesero altre informazioni per la preparazione del volo Marina di Campo – Firenze – Zurigo.

```

FLR /LIRQ * 1-FLORENCE/*AMERIGOVESPUCCI-KM4-MLS2-FLR/*ZMS
B. SA161420
27005KT 240V300 9999 FEW030TCU BKN070 27/17 Q1019
F. FC161400 VALIDITY: 161524
161524 VRB04KT 9999 SCT035 SCT080 TEMPO 1521 4000 TSRA
SCT015CB BKN030
-----
PMF /LIMP * PARMA
B. SA161350
06004KT CAVOK 28/15 Q1019
F. FC161400 VALIDITY: 161524
161524 VRB05KT 8000 FEW030 SCT080
-----
LIN /LIML * LINATE-MILAN/FORLANINI
B. SA161420
14004KT 6000 FEW025 SCT080 27/17 Q1019 NOSIG
F. FC161400 VALIDITY: 161524
161524 14005KT 7000 SCT030 SCT050
-----
MXP /LIMC * MALPENSA-MILAN
B. SA161420
35005KT 8000 FEW030 BKN080 24/15 Q1020 NOSIG
F. FC161400 VALIDITY: 161524
161524 32004KT 7000 SCT030 SCT050
-----
ZRH /LSZH * ZURICH/APT
B. SA161420
27005KT 200V330 CAVOK 24/13 Q1018 NOSIG
F. FC161200 VALIDITY: 161322
161322 24005KT CAVOK TEMPO 1316 9999 FEW045 T23/15Z T18/18Z

```

**Fig. 3** – Documento trovato nel relitto dell'HB-PGC: L'ora d'emissione degli avvisi meteo più recenti corrisponde alle 14:20 UTC, ossia alle ore 16:20 locali.

## 1.8 Aiuti alla navigazione

Nell'aereo era installato uno strumento di navigazione GPS fisso. L'equipaggio disponeva inoltre di uno strumento GPS portatile.

## 1.9 Comunicazioni

Durante il volo dell'infortunio, il pilota contattò i seguenti centri di controllo aereo e d'informazione:

Durata	Centro	Frequenza
17:05 – 17:22 h	Controllo d'aerodromo di Firenze ( <i>Firenze Tower</i> )	118.150 MHz
17:23 – 17:27 h	Controllo d'avvicinamento di Firenze ( <i>Firenze approach</i> )	125.825 MHz
17:27 – 18:45 h	Centro di controllo regionale di Milano ( <i>Milano area control center</i> )	124.925 MHz
18:56 – 19:05 h	Centro d'informazioni di volo di Zurigo ( <i>Zurich flight information center</i> )	124.700 MHz

Le comunicazioni radiotelefoniche si svolsero in modo consueto e senza limitazioni di carattere tecnico.

## 1.10 Informazioni sull'aeroporto

Non implicato

## 1.11 Registratore di volo

Non prescritto, non installato.

Nel relitto dell'aereo è stato trovato uno strumento GPS portatile. Dallo stesso è stato possibile estrapolare ed analizzare i dati relativi ai voli del 15 e del 16 settembre 2007.

## 1.12 Informazioni sul relitto, l'impatto ed il luogo dell'infortunio

### 1.12.1 Relitto

Sul relitto ha potuto essere constatato quanto segue:

Il relitto giaceva al centro della valletta Büi ad una quota di circa 2100 m/M. La valletta Büi termina con la bocchetta di Föisc a 2122 m/M, che collega la valle con il bacino del lago del Ritom.

L'asse longitudinale dell'aereo aveva un'orientazione di circa 80 gradi. L'ala destra si era staccata e giaceva ad una trentina di metri prima e a una decina di metri a sinistra della posizione finale della fusoliera (vedi allegato 3). Il lato destro della cabina era quasi completamente squarciato. Il motore si era piegato verso destra.

Gli ipersostentatori (*flap*) erano estesi, il compensatore (*trim*) era in posizione  $\frac{3}{4}$  a picchiare (*nose down*). Il selettore dei serbatoi si trovava a metà strada tra „si-

nistro" e „chiuso“, oltre la tacca di sicurezza. La manetta del gas era a circa un quarto corsa in avanti e quella di comando della miscela su povero (*lean*). Il *transponder* era acceso e sintonizzato su codice 7000. Il riscaldamento del carburatore era parzialmente tirato. A causa delle deformazioni subite dal relitto ed in seguito agli indispensabili interventi di salvataggio degli occupanti feriti, resta il dubbio che la posizione degli organi di comando corrispondesse a quella al momento dell'impatto.

L'esame visivo dei collegamenti e dei raccordi dei comandi, dei cavi, delle pulegge, delle leve d'inversione e dei tenditori non ha fornito alcun elemento che indicasse difetti precedenti l'impatto.

Le cinture ventrali e gli spallacci erano allacciati ed hanno resistito alle sollecitazioni, ad eccezione dello spallaccio posteriore sinistro che si è strappato.

Il tipo di deformazione delle pale dell'elica lascia supporre che, al momento dell'impatto, il motore erogasse potenza ridotta.

I serbatoi ed i tubi del carburante erano danneggiati. Nei serbatoi non è stato trovato carburante e nel terreno circostante non ne sono state rilevate tracce e nemmeno odore.

#### 1.12.2 Impatto

Le tracce rilevate sul luogo dell'infortunio e sul relitto hanno permesso di stabilire quanto segue: l'aereo ha urtato il pendio dapprima con la punta dell'ala destra, che si è staccata dall'aereo, mentre quest'ultimo ha continuato ancora per una trentina di metri verso monte prima di arrestarsi. L'urto ha lacerato e deformato il lato destro della cabina.

#### 1.12.3 Luogo dell'infortunio

Luogo	Bocchetta di Föisc, comune di Airolo/TI
Coordinate svizzere	694 070 / 154 450
Latitudine	N 46° 32' 05"
Longitudine	E 008° 39' 53"
Altitudine	2100 m/M 6890 ft AMSL
Carta nazionale svizzera	Foglio N° 1252, Ambri-Piotta, scala 1:25 000

#### 1.12.4 Costatazioni mediche e patologiche

L'autopsia dei passeggeri deceduti nell'infortunio ha permesso di stabilire che il decesso fu immediato e riconducibile unicamente alle gravi ferite subite durante l'impatto.

Nell'infortunio, il pilota ed il terzo passeggero subirono gravi ferite al capo ed al torace, con perdita di conoscenza, e non permisero loro di liberarsi dal relitto. Nonostante le temperature notturne attorno agli 8 °C, sopravvissero e furono salvati circa 15 ore dopo l'infortunio. Fra l'altro, le gravi ferite al capo dovute all'incidente causarono un'amnesia retrograda.

Le analisi tossicologiche del sangue e dell'urina del pilota rivelarono unicamente la presenza del Midazolam utilizzato dal medico di pronto soccorso.

### 1.13 Incendio

Non è scoppiato nessun incendio.

### 1.14 Aspetti inerenti alla sopravvivenza

#### 1.14.1 Precisazione

La parte superiore della val Büi è ripida, irregolare e disseminata di pietre. Un atterraggio di fortuna in un simile terreno risulta molto difficile.

#### 1.14.2 Localizzatore d'emergenza

L'aereo era disponeva di un localizzatore d'emergenza (*emergency location beacon aircraft* – ELBA) Kannad 406 AF.

Lo strumento era installato nella parte posteriore della fusoliera e non fu danneggiato dall'impatto. Nonostante le forti sollecitazioni subite, il localizzatore non emise alcun segnale d'emergenza (vedi cap. 1.16.1).

Dopo l'infortunio, gli occupanti sopravvissuti dovettero resistere per ben 15 ore nel relitto.

#### 1.14.3 Ricerca e salvataggio

Visto che il pilota dell'HB-PGC non aveva confermato l'ultima comunicazione radiotelefonica, *Zurich information* tentò inutilmente fino alle 19:44:10 h di mettersi nuovamente in contatto con il velivolo.

Secondo i dati annotati nel piano di volo ATC, l'HB-PGC sarebbe dovuto giungere a Zurigo verso le 19:35 h. Alle 20.25 h, il centro di controllo regionale *ACC Zurich* avvertì il *rescue control center* (RCC) di Zurigo che l'HB-PGC era mancante. Di conseguenza, l'RCC di Zurigo fece scattare la fase d'incertezza INCERFA alle 20:36 h.

La ricerca presso i possibili aeroporti alternativi lungo la rotta di volo non fornì nessun indizio sulla destinazione del velivolo scomparso. Né il sistema di rilevamento satellitare SARSAT/COSPAS né le antenne al suolo rilevarono segnali d'emergenza.

Alle 21:00 h, fu deciso di inserire un elicottero della REGA per un'ora di ricerche. L'elicottero della REGA stazionato in Ticino eseguì voli di ricerca che però, a causa delle nubi basse, risultarono infruttuosi.

Successivamente, il responsabile dell'*RCC Zurich* prese contatto con il capo servizio dell'*ACC Zurich*, pregandolo di cercare tracce dell'HB-PGC sulle registrazioni radar nella probabile zona d'infortunio. Verso le 21:30 h, l'*ACC Zurich* comunicò che il velivolo disperso, dopo aver effettuato una virata di ritorno, era scomparso dallo schermo radar circa un miglio nautico a nord dell'aerodromo di Ambri, ad un'altitudine approssimativa di 7000 ft AMS. L'ultimo segnale radar, che si basava sulla risposta del *transponder* dell'HB-PGC, era stato registrato alle 19:04 h. La posizione indicata era a solo poche centinaia di metri ad ovest del luogo dell'infortunio.

Alle 21:32 h, l'*RCC Zurich* fece scattare la fase di pericolo DETRESFA e si mise in contatto con l'ufficiale di picchetto dell'Aviazione militare. La zona di ricerca fu ritenuta definita e, siccome la situazione meteorologica non era idonea alla ricerca con l'elicottero, il responsabile dell'*RCC Zurich* pregò l'Aviazione militare di procedere ad un'analisi delle registrazioni radar militari per poter delimitare con mag-

gior precisione la zona di ricerca. A causa della mancanza di personale l'Aviazione militare dovette rifiutare la richiesta. Poco dopo, l'ufficiale di picchetto dell'Aviazione militare informò l'RCC che l'elicottero di ricerca si trovava a Payerne e che l'equipaggio era stato convocato.

Le ricerche con l'elicottero dovettero essere sospese alle 23:50 h a causa delle pessime condizioni meteorologiche.

Grazie all'aiuto dell'operatore di telefonia mobile, fu possibile stabilire con quale cella della rete il telefono portatile del pilota era stato in contatto l'ultima volta. Durante la notte, quest'informazione permise di delimitare ulteriormente la zona dell'infortunio. La polizia cantonale ticinese e le guide della colonna di soccorso del Club Alpino Svizzero (SAC) furono mobilitate ed incaricate delle ricerche al suolo.

Poco dopo le 10:00 h del 17 settembre 2007, l'equipaggio di un elicottero dell'Ufficio federale per l'aviazione civile (UFAC) scoprì il relitto, attraverso un buco nelle nubi, e fu possibile dare inizio all'opera di soccorso degli occupanti dell'aereo feriti.

## 1.15 Verifiche e risultati delle ricerche

### 1.15.1 Localizzatore d'emergenza

Il localizzatore d'emergenza (*emergency locator beacon aircraft* – ELBA) fu sottoposto ad un controllo, dal quale risultò che l'involucro non aveva subito danni e che nessun elemento interno si era rotto. Il circuito elettronico ed i collegamenti elettrici non erano danneggiati. La data indicata di scadenza della batteria era lo „08.2011“.

Durante una prima prova, l'ELBA non funzionò, essendo completamente scarica la batteria. Una volta smontato lo strumento, fu rilevata una tensione a vuoto di 2.17 V. Secondo le indicazioni del costruttore, l'emissione dei segnali d'emergenza cessa quando la tensione della batteria scende sotto i 5 V. Questo livello di tensione non dovrebbe essere raggiunto prima che il localizzatore abbia funzionato per almeno 72 ore.

Per le successive prove di funzionamento, la batteria fu sostituita con una nuova.

Durante la prova del *self test*, l'indicatore LED del localizzatore indicava il codice d'errore «3+2», che specifica un problema allo stadio d'emissione. L'esistenza di questo problema di funzionamento fu confermata dalle misurazioni della potenza d'uscita dei segnali sulle frequenze 121.5 MHz e 406 MHz. La potenza d'uscita su 121.5 MHz risultò essere di 7.9 dBm, contro una tolleranza minima inferiore di 20 dBm. Sulla frequenza 406 MHz, la potenza d'uscita risultò essere di 30.5 dBm, contro un valore minimo di 35 dBm.

Durante l'emissione di segnali di soccorso, il consumo massimo misurato fu di 1.32 A, che si situa entro i limiti di tolleranza indicati da 1.3 A a 1.7 A. Al contrario, dopo aver terminato il *self test*, la corrente residua in posizione «armed – ARM» risultò essere di 843 µA, ben 17 volte superiore a quella massima ammessa di 50 µA. Secondo le indicazioni del costruttore, questo maggior consumo può essere imputato ad uno stadio d'emissione difettoso.

L'emittente di soccorso cessa di trasmettere segnali d'emergenza quando la tensione della batteria scende sotto i 5 V. È quindi possibile affermare che, con una tensione residua di soli 2,17 V, l'ELBA non abbia emesso alcun segnale.

Nel manuale (*operation manual*) del Kannad 406 AF si consiglia fra l'altro:

*"The ELT is fitted with a self-test that enables to perform the "Operational Tests" required by certain Civil Aviation Authorities. It is recommended by the manufacturer to test the ELT as often as possible to detect any possible failure. The periodicity of the operational checks is at the operator's discretion. However, each self-test consumes energy from the battery which has been designed to allow an average of one self-test per month. Should self-tests be carried out more often than the maximum allowed, the battery life-time might be shorter than specified."*

Il localizzatore d'emergenza fu installato il 4 maggio 2005 e, nel corso dei 28 mesi seguenti, furono registrati 16 *self test*. La data dell'ultimo *self test* non poté essere stabilita.

#### 1.15.2 Indicatori di livello del carburante

Siccome nel libro di rotta era stata trovata un'osservazione inerente agli indicatori di livello del carburante e sul luogo dell'infortunio non erano praticamente state trovate tracce di carburante, il sistema d'indicazione di livello fu smontato e sottoposto ad un esame approfondito.

Nell'aereo erano montate le seguenti componenti:

Indicatore di livello sinistro	P/N 5-90766	S/N sconosciuto
Galleggiante e circuito sinistro	P/N 548671	S/N 7740309A92
Indicatore destro	P/N 819477	S/N sconosciuto
Galleggiante e circuito destro	P/N 68101-02	S/N sconosciuto

L'indicatore ed il galleggiante di destra corrispondono a quelli originali.

L'indicatore ed il galleggiante di sinistra erano stati sostituiti con un modello alternativo che, come risulta dal manuale di manutenzione (*maintenance manual*) e dal catalogo dei ricambi (*airplane parts catalog*), è autorizzato.

In seguito all'impatto, ambedue gli indicatori hanno subito danni di poco conto, come rottura vetri e insudiciamento, che non ne hanno però compromesso il funzionamento. I due galleggianti ed i rispettivi circuiti erano ancora funzionanti anche dopo l'infortunio.

Gli indicatori misurano la resistenza variabile che viene loro trasmessa dal circuito dei galleggianti sui quali sono regolati. La differenza tra il sistema di destra e quello di sinistra consiste nel modo in cui la resistenza misurata viene utilizzata. Il circuito di destra fornisce una resistenza da 0 a 50  $\Omega$ , dove 0  $\Omega$  corrisponde ad un'indicazione di 0 USG, mentre una resistenza di 50  $\Omega$  corrisponde all'indicazione FULL. Nel circuito di sinistra, 260  $\Omega$  corrispondono all'indicazione 0 USG, mentre 29  $\Omega$  corrispondono all'indicazione FULL.

La funzionalità dei due strumenti è stata dimostrata simulando le diverse resistenze con una decade. In seguito, il sistema è stato ricostruito, collegando gli indicatori ai rispettivi galleggianti, e sono state eseguite delle prove di funzionamento. Durante ambedue i controlli, non sono stati rilevati disturbi o imprecisioni.

A causa del diverso modo di funzionamento dei due strumenti, si può affermare che il sistema di destra tende a fornire indicazioni meno precise. In seguito ad una leggera ossidazione dei collegamenti, i bassi valori di resistenza possono aumentare, causando un'indicazione della quantità di carburante, nel serbatoio destro, superiore a quella reale. Come dimostrato dalle prove di laboratorio, per avere un'indicazione errata nel sistema di sinistra, la resistenza deve invece au-

mentare di almeno 30-40  $\Omega$ . Il risultato di un simile aumento sarebbe un'indicazione inferiore, molto meno problematica ai fini della sicurezza di volo.

In seguito ai danneggiamenti dovuti all'impatto, unicamente gli indicatori ed i rispettivi sistemi hanno potuto essere controllati in modo accurato. Non è invece stato possibile appurare se la conduttività dei collegamenti elettrici pregiudicava o meno le indicazioni degli strumenti.

## 1.16 Dati relativi ai vari organismi e alla loro gestione

### 1.16.1 Gruppo volo a motore di Wangen-Lachen

### 1.16.2 Informazioni generali sul gruppo e sulla scuola di volo a motore

La *Ausserschwyzerische Fluggemeinschaft* - ASFG gestisce l'aerodromo di Wangen-Lachen, noleggia aerei ai propri soci e possiede una scuola di volo, associata alla *Swiss pilot school association* (Swiss PSA). Al momento dell'infortunio, la ASFG disponeva di una flotta di sette aerei ed impiegava tre istruttori.

### 1.16.3 Istruzione del pilota

Nel 2005, il pilota si rivolse alla scuola dell'ASFG di Wangen-Lachen per soddisfare le premesse per la conversione (*conversion*) della propria licenza americana in una licenza svizzera<sup>3</sup>. Dopo diversi voli d'istruzione e di controllo, fu autorizzato a volare quale pilota responsabile gli aerei della ASFG con decollo da Wangen-Lachen. Gli fu però proibito di eseguire solo a bordo atterraggi intermedi in altri aeroporti. Per quei voli gli fu imposta la presenza a bordo di un istruttore o di un altro pilota con sufficiente esperienza di volo, ossia di un *safety pilot*.

Da gennaio a luglio del 2006, sorvolò tre volte le Alpi, accompagnato da un *safety pilot* o da un istruttore e con situazioni di bel tempo. Durante questo periodo d'allenamento, gli istruttori notarono numerosi problemi di navigazione, dovuti al fatto che, durante la passata attività, il pilota era abituato a volare su lunghe tratte rettilinee con l'aiuto del GPS. Il 30 agosto 2006, scadeva il termine per la convalida ed il pilota desiderava essere iscritto il più rapidamente possibile allo *skill test*, per poter ottenere la *conversion* della propria licenza. Secondo le dichiarazioni dei suoi istruttori, il suo rendimento in quel momento non raggiungeva il livello standard richiesto dallo *skill test* e reputavano che sarebbero occorse ancora da 20 a 40 ore d'istruzione. Al contrario, il pilota era dell'avviso di poter raggiungere il livello richiesto con un minimo d'allenamento supplementare. Essendo inoltre convinto che gli istruttori di Wangen-Lachen non fossero sufficientemente disponibili, decise di espletare la propria futura attività aeronautica presso il gruppo volo a motore di Zurigo.

L'istruzione a Wangen-Lachen durò dall'inizio di settembre del 2005 fino a fine novembre 2006. In questo periodo, il pilota volò per un totale di 35:59 h su aerei della *Ausserschwyzerischen Fluggemeinschaft*.

---

<sup>3</sup> A quell'epoca, per la trasformazione di una licenza straniera di pilota privato in licenza svizzera veniva richiesto quanto segue: certificato medico di classe 2 secondo JAR, superamento degli esami teorici per pilota privato nelle materie „*air law*“ e „*human performance*“, prova d'idoneità nella comprensione della radiotelegrafia in lingua inglese, esperienza totale minima di 100 h di volo e superamento di un esame per pilota privato (*skill test*).



#### 1.16.3.1 Istruzione al volo alpino

Secondo le dichiarazioni della scuola di volo della ASFG, l'istruzione al volo alpino avviene applicando le seguenti tre regole fondamentali: il pilota deve volare mantenendosi per principio nel terzo di valle a destra, deve mantenere la velocità di crociera e deve sorvolare passi e creste con un minimo di 1000 ft di altezza di sicurezza.

Con il pilota infortunato furono eseguiti numerosi voli d'istruzione in zone montagnose. In quelle occasioni furono toccati gli aerodromi di Saanen, Samedan e Lugano. Tutti i voli furono eseguiti con buone condizioni meteorologiche. Secondo le dichiarazioni degli istruttori, il pilota sceglieva di preferenza quote di volo che gli permettevano di sorvolare le montagne e faticava con la navigazione nelle valli. Con l'istruzione ricevuta in precedenza negli Stati Uniti, era abituato a navigare con il GPS, su lunghe rotte rettilinee e con pochi punti di navigazione.

Queste insufficienze nel volo in montagna erano uno dei motivi per cui gli era stata imposta la presenza di un *safety pilot* o di un istruttore recarsi in altri aerodromi.

Nel libretto di volo del pilota, solamente il primo volo d'istruzione a Wangen-Lachen è stato annotato come volo alpino. Per l'istruttore, quel primo volo era invece inteso come volo di ricognizione della zona e non era stato iscritto come volo alpino nella documentazione della scuola. Al contrario, nella documentazione della scuola era stato annotato come volo alpino il volo da Wangen-Lachen a Samedan e ritorno.

#### 1.16.3.2 Preparazione del volo

Secondo le dichiarazioni degli istruttori incaricati dell'istruzione del pilota, prima di ogni volo veniva effettuato il calcolo del consumo di carburante. Inoltre, utilizzando un foglio di lavoro fornito dalla scuola di volo, venivano sempre calcolati il peso ed il centro di gravità,

#### 1.16.4 Gruppo volo a motore di Zurigo

##### 1.16.4.1 Informazioni generali sul gruppo e sulla scuola di volo a motore

Il gruppo volo a motore di Zurigo (*Motorfluggruppe Zürich* - MFGZ) è uno dei maggiori e più antichi gruppi della Svizzera. Dispone di una propria scuola di volo e di un'officina di manutenzione. Nel periodo dell'infortunio, possedeva una flotta di 15 aerei ed impiegava una trentina di istruttori, la maggior parte dei quali svolgeva questa funzione come lavoro accessorio. La scuola di volo della MFGZ è uno dei soci fondatori della Swiss PSA.

##### 1.16.4.2 Istruzione del pilota

Il gruppo volo a motore di Zurigo assegnò al pilota un istruttore, che s'informò sulla sua passata formazione aeronautica, studiandone il libretto di volo. Quale giustificazione al cambio di scuola, il pilota addusse la mancanza di disponibilità degli istruttori di Wangen-Lachen.

Dopo i primi due voli d'istruzione, l'istruttore spiegò al pilota che sarebbero occorse da 10 a 15 ore di volo prima di accedere allo *skill test*. Nonostante avesse sperato di poter superare la prova dopo solo pochi voli d'allenamento, il pilota si dichiarò d'accordo.

Secondo le dichiarazioni dell'istruttore, con il pilota furono ripetute tutte le regole fondamentali della radionavigazione e ripassato il contenuto della Pubblicazione d'informazioni aeronautiche (*aeronautical information publication* - AIP). Fra l'altro, furono trattati teoricamente anche la preparazione del volo e l'impiego delle liste dei controlli (*checklist*). L'istruttore constatò pure che il pilota era in grado di spiegare come si esegue una virata di ritorno e l'avvicinamento ad un passo. L'istruzione pratica si svolse a Zurigo, mentre l'allenamento all'atterraggio fu eseguito principalmente all'aerodromo di Birrfeld. Nell'ambito della scuola, furono toccati anche gli aerodromi di Grenchen e Berna

L'istruzione a Zurigo durò da fine giugno a metà agosto del 2007. Prima dello *skill test*, il pilota volò 11:39 h di blocco (*blocktime*), 10:06 h delle quali dopo i primi due voli d'introduzione.

Poco prima dello *skill test*, il pilota eseguì due voli di controllo con un altro istruttore della MFGZ. Secondo le dichiarazioni dell'istruttore formalmente incaricato della sua istruzione, questo procedimento è inteso a garantire la qualità dell'insegnamento. Verso la fine dell'istruzione, ambedue gli istruttori erano del parere che le prestazioni del pilota rientravano nella media e che sarebbe stato in grado di superare lo *skill test*.

Una volta deciso di annunciare il pilota per lo *skill test*, l'istruttore telefonò fra l'altro anche capo-istruttori della ASFG a Wangen-Lachen, essendo quest'ultimo un esaminatore dell'Ufficio federale per l'aviazione civile (UFAC). Durante la discussione, il capo-istruttori si interessò anche ai progressi fatti dal pilota nel frattempo. L'istruttore dell'MFGZ spiegò di aver notato la necessità di un'istruzione più approfondita. Non vi furono ulteriori discussioni in merito al pilota. Solo dopo l'incidente, un istruttore dell'ASFG prese contatto con l'istruttore dell'MFGZ e gli apprese che a Wangen-Lachen il pilota aveva avuto dei problemi di istruzione.

Il 13 agosto 2007, il pilota superò lo *skill test* con un esaminatore dell'Ufficio federale per l'aviazione civile. Il volo d'esame si svolse dall'aeroporto di Zurigo all'aerodromo di Birrfeld e ritorno. Secondo le proprie dichiarazioni, l'esaminatore non notò nulla di particolare.

#### 1.16.5 Istruzione al volo alpino

L'istruttore rinunciò scientemente all'istruzione al volo poiché, avendo visto l'annotazione nel libretto del pilota, era convinto che la stessa fosse già stata svolta a Wangen-Lachen.

#### 1.16.6 Preparazione del volo

In merito alla preparazione del volo, l'istruttore incaricato dell'istruzione del pilota fece le seguenti osservazioni: *„Hier gelten die Grundlagen der Swiss PSA: Wir haben in unserem Navigationsflugplan der Swiss PSA die Rubriken „trip“, „alternate“ und 45 min Reserve, die wir vorsehen. Je nach mass and balance sehen wir noch „additional fuel“ vor. Taxifuel wird nicht berücksichtigt auf Stufe PPL. Standardausweichplätze für Zürich sind Wangen-Lachen oder Birrfeld. Dafür setzen wir 30 Minuten Flugzeit ein. Für alle Flugphasen nehmen wir den gleichen Benzinverbrauch an. Bezüglich Gemischregulierung instruieren wir „best power“, d.h. 50 bis 75 °F auf die reichere Seite des peaks, generell ab 75 % Leistungsetzung. Bei den kürzeren Flügen z.B. ins Birrfeld, wenn wir „airwork“ durchführten, wurde die Gemischregulierung auf „full rich“ belassen. Im Rahmen der Navigationsflüge wurde die Gemischregulierung bedient (Demonstration und selb-*

*ständig). Die Fluggeschwindigkeit der PA28 planen wir im Navigationsflugplan mit 120 Knoten ein.*

(...)

*Im Hinblick auf die Prüfungsflüge wurden auch folgende Punkte noch behandelt: Mass and Balance und Start- und Landstreckenberechnungen...."*

Traduzione: „Qui fanno stato i principi della Swiss PSA: Nel nostro piano di navigazione della Swiss PSA devono essere previste le voci „trip“, „alternate“ e una riserva di 45 minuti. Inoltre, in funzione del *mass and balance* prevediamo un „*additional fuel*“. Allo stadio di PPL non teniamo invece conto del *taxifuel*. Gli aerodromi alternati standard per Zurigo sono Wangen-Lachen oppure Birrfeld, per i quali aggiungiamo 30 minuti di volo. Calcoliamo il medesimo consumo di benzina per tutte le fasi del volo. In quanto alla regolazione della miscela, istruiamo con „*best power*“, ossia da 50 a 75 °F verso il lato più ricco del *peak*, in genere con il 75 % di potenza. Per i voli corti, p.es. Birrfeld, durante l'„*airwork*“ la regolazione della miscela veniva lasciata su „*full rich*“. Nell'ambito dei voli di navigazione, il regolatore della miscela veniva utilizzato (dimostrativamente ed autonomamente). Per il piano di volo, la velocità di del PA28 viene calcolata in 120 nodi.

(...)

In vista dei voli d'esame, sono stati trattati anche i seguenti punti: *Mass and Balance* e calcolo delle tratte di decollo ed atterraggio ...."

L'istruttore aggiunse inoltre che, per stabilire la quantità di carburante contenuto nei serbatoi, presso il gruppo di volo a motore di Zurigo si utilizzano aste di misurazione tarate.

#### 1.16.7 Procedure e principi propri del pilota

##### 1.16.7.1 Precisazione

Dopo l'infortunio, il pilota rilasciò le seguenti dichiarazioni in merito alle procedure e ai principi da lui seguiti nonché alla sua attuale esperienza aeronautica.

##### 1.16.8 Calcolo del consumo di carburante

Il pilota suddivideva la rotta prevista in tratte adatte alla navigazione. In seguito, con l'aiuto di una carta aeronautica, stabiliva la lunghezza delle varie tratte. Sommando le singole tratte, determinava poi la distanza di volo tra il luogo di partenza e quello d'arrivo. Per il volo dal luogo d'arrivo all'aerodromo alternato, utilizzava la distanza in linea d'aria tra i due aerodromi. La distanza di volo tra il luogo di partenza e quello d'arrivo, sommata alla distanza in linea d'aria tra il luogo d'arrivo e l'aerodromo alternativo, veniva divisa per la velocità di volo, ossia 120 kt per il Piper Archer II. Le ore di volo ottenute venivano moltiplicate per il consumo di 10 USG, rispettivamente 38 l/ora. In seguito aggiungeva altri 45 minuti di tempo di riserva e 10 minuti per il decollo e l'atterraggio, senza mutare il valore del consumo orario.

##### 1.16.9 Rifornimento e controllo del contenuto dei serbatoi

Se il calcolo del fabbisogno in carburante dava un valore inferiore a 34 USG, il pilota chiedeva che i due serbatoi del PA-28-181 fossero riempiti fino al *filler neck*. In questo modo, nei serbatoi del velivolo vi erano 34 USG di carburante, rispettivamente 128 l.

Se dal calcolo risultava un quantitativo superiore a 34 USG di carburante, chiedeva che il PA-28-181 fosse rifornito completamente.

Secondo le proprie dichiarazioni, il controllo del contenuto dei serbatoi veniva effettuato sia visivamente sia controllando gli indicatori nel cockpit. A suo dire, l'uso di aste di misurazione tarate non gli era mai stato insegnato.

Dopo l'infortunio, il pilota affermò che, per quanto ricordasse, i serbatoi del PA-28-181 Archer II contenevano „200 l minus Reserve“, ossia approssimativamente 190 l di carburante utilizzabile.

#### 1.16.10 Preparazione del volo e uso delle informazioni meteorologiche

Per la preparazione del volo, il pilota utilizzava una propria tabella, che gli consentiva il calcolo delle prestazioni, della massa e del centro di gravità.

Per conoscere la situazione meteorologica, era abituato ad analizzare i METAR ed i TAF degli aerodromi di partenza e d'arrivo, nonché di altri aerodromi appropriati lungo la rotta di volo. Conosceva inoltre l'uso delle previsioni di rotta GAFOR. In merito alle informazioni meteorologiche, il pilota ha dichiarato che gli istruttori ai quali era stato affidato non avevano mai preteso da lui conoscenze più approfondite altro e che, durante l'insegnamento in Svizzera, non erano mai stati trattati fenomeni meteorologici specifici come „Föhnlage“ (favonio) oppure „Staulage“ (sbarramento).

##### 1.16.10.1 Esperienza di volo con situazioni meteorologiche impegnative

Secondo le dichiarazioni del pilota, durante i precedenti voli in montagna, aveva sempre trovato situazioni meteorologiche buone o ottime.

Negli Stati Uniti, gli era capitato di trovarsi in volo con cattiva visibilità, forti precipitazioni o sotto importanti strati nuvolosi. Durante questi voli, non aveva però mai sorvolato zone montagnose. Il pilota spiega inoltre che la sua esperienza di volo negli Stati Uniti aveva avuto luogo quasi esclusivamente in territori privi di rilievi importanti.

#### 1.16.11 Federazione delle scuole di volo Swiss PSA

##### 1.16.11.1 Descrizione

La federazione delle scuole di volo *Swiss pilot school association* (Swiss PSA) é costituita dall'unione di sei scuole di volo e forma una *flying training organisation* (FTO) secondo le premesse delle *Joint Aviation Authorities* (JAA). Le singole scuole di volo lavorano finanziariamente in modo autonomo e utilizzando materiale di volo diverso. Però, grazie all'appartenenza alla Swiss PSA, tutte le scuole di volo hanno la medesima autorizzazione di scuola, utilizzano il medesimo materiale didattico e si attengono ai medesimi principi d'insegnamento. A capo dell'attività di istruzione vi è un responsabile dell'insegnamento (*head of training*), che sorveglia l'istruzione ed emana direttive congiuntamente al capo degli istruttori della FTO (*chief flight instructor* – CFI). Le singole scuole di volo dispongono di un proprio capo degli istruttori, che ricopre anche la funzione di vicecapo-istruttori della FTO (*deputy chief flight instructor* – DCFI).

#### 1.16.11.2 Scambio d'informazioni in merito alla formazione aeronautica del pilota

Nella PSA esistevano delle direttive per la qualificazione dei piloti, in modo specifico per quelli che seguivano un'istruzione completa per passare ad un nuovo livello di licenza. Per la trasmissione d'informazioni, concernenti l'istruzione e l'esperienza di piloti che si spostavano da una scuola appartenente alla Swiss PSA ad un'altra della medesima FTO, fino al momento dell'infortunio non esistevano direttive o principi obbligatori.

Nel caso in esame, il pilota si era trasferito dalla scuola di volo della Auserschwyzerischen Fluggemeinschaft al quella del gruppo volo a motore di Zurigo. In quell'occasione, non vi fu nessuno scambio di informazioni dettagliate in merito agli elementi didattici trattati o sul bisogno di istruzione supplementare.

#### 1.17 Informazioni supplementari

Nessuna.

#### 1.18 Tecniche d'inchiesta utili o effettive

Nessuna.

## 2        **Analisi**

### 2.1       **Aspetti tecnici**

I due indicatori di quantitativo del carburante sono stati sottoposti ad un controllo approfondito poiché, alcune settimane prima dell'infortunio, un pilota si era lamentato del loro funzionamento. L'impresa di manutenzione del gruppo volo a motore di Zurigo (MFGZ) aveva allora controllato gli indicatori e li aveva ritenuti in ordine. Dopo l'infortunio, tutte le parti del sistema di misurazione del carburante che potevano ancora essere controllate, funzionavano in modo irreprensibile. Su due fotografie, scattate dagli occupanti dell'aereo durante il volo, si riconoscono gli indicatori dei quantitativi di carburante. Le indicazioni combaciano con i quantitativi di carburante che dovevano ancora trovarsi nei serbatoi al momento che sono state scattate le fotografie, calcolati in base a dati concreti di consumo.

Riassumendo, si può asserire che l'HB-PGC non soffriva di alcun difetto che potesse causare o favorire l'infortunio.

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

#### 2.2.1     Preparazione del volo

##### 2.2.1.1   Calcolo del carburante

Confrontando i dati e le regole per la preparazione del volo indicati dall'istruttore di volo del MFGZ a quelli indicati dal pilota, si nota che ambedue si basano sui medesimi principi. In particolare, le tratte di volo, il volo verso l'aerodromo alternativo e la riserva di 45 minuti sono inclusi nel calcolo del carburante necessario.

Analizzando i voli del pilota da Zurigo a Olbia (I) e ritorno, come pure il volo dell'infortunio, si nota che il pilota verosimilmente non osservava i principi da lui stesso dichiarati. Riguardo al volo dell'infortunio, si nota in modo particolare quanto segue: se, a prescindere dalla situazione meteorologica, l'HB-PGC fosse stato in grado di proseguire il proprio volo come pianificato lungo la rotta "passo del Gottardo, lago di Zugo, entrata Whiskey e Zurigo", partendo da Ambri, avrebbe dovuto percorrere una tratta di almeno 80 NM. Per quella distanza sarebbero occorsi almeno 40 minuti di volo. Come dimostrato dal calcolo del consumo effettivo di carburante, quando l'HB-PGC sorvolò Ambri alle 19:01 h, disponeva di un'autonomia residua di 50 minuti di volo al massimo

Anche in condizioni favorevoli, l'aereo sarebbe giunto a destinazione con un'autonomia residua di 10 minuti al massimo. Rotte alternative con condizioni meteorologiche più favorevoli, come ad esempio quella che da Ambri passa dal passo del Lucomagno, dalla valle del Reno e dal Walensee in direzione di Zurigo, non avrebbero potuto essere coperte senza scalo, visto il quantitativo di carburante residuo. Non è possibile stabilire se il pilota, durante il volo verso il passo del Gottardo, sia stato sotto pressione (*stress*) a causa della scarsità del carburante o se invece non abbia realizzato la gravità della situazione.

### 2.2.1.2 Informazioni meteorologiche

La situazione generale era caratterizzata da una zona d'alta pressione ampia un'ampia ma piatta. Sia al nord sia al sud delle Alpi, le condizioni per il volo a vista erano generalmente buone. Invece, a causa di una leggera corrente da sud, i passi alpini erano coperti da nubi. Vista la situazione, il sorvolo delle Alpi era possibile ma molto impegnativo e avrebbe richiesto lo studio d'informazioni meteorologiche appropriate delle tratte alpine da attraversare.

Per la preparazione del proprio volo, il pilota utilizzò unicamente i messaggi d'osservazione meteorologica regolare per l'aviazione (METAR) e le previsioni d'aerodromo (TAF) di località fuori dalla zona alpina coperta dalle nubi. Le informazioni delle stazioni di misurazione non permettevano alcuna conclusione in merito alla situazione meteorologica lungo la tratta tra il Ticino ed il nord delle Alpi e non indicavano le caratteristiche di una situazione di sbarramento da sud. La preparazione di un volo VFR con il solo ausilio di METAR e TAF, informazioni concepite come valori limite per il volo IFR, non è sufficiente. Nel caso in esame, quel genere di preparazione ha molto probabilmente indotto il pilota ad una valutazione troppo ottimistica della situazione meteorologica lungo la tratta da percorrere.

### 2.2.2 Svolgimento del volo

Da Firenze-Peretola (I), il volo proseguì poi a bassa quota lungo la pianura Padana fino all'entrata in Leventina, verosimilmente senza problemi particolari. In seguito, le registrazioni del GPS portatile trovato nell'aereo indicano che il velivolo si spostò ad un'altitudine di circa 8200 ft AMSL fino verso la regione di Ambri. Questa altitudine corrisponde a quella minima consigliata nella carta aeronautica svizzera OACI per la tratta che attraversa il passo del Gottardo. L'aumento della nuvolosità e l'abbassamento degli strati nuvolosi indussero probabilmente il pilota a contattare la centrale d'informazione di Zurigo *Zurich information* per informazioni sulla situazione meteorologica. Quando l'aereo si trovava alcuni chilometri a sud-est di Ambri, il pilota ricevette da *Zurich information* l'informazione che, secondo le previsioni meteorologiche di rotta (*general aviation forecast – GAFOR*), non era possibile attraversare il passo del Gottardo. Il pilota affermò di trovarsi momentaneamente in condizioni di volo VFR e che, in caso di bisogno, avrebbe dirottato su Lugano. La centrale d'informazione aggiunse che la previsione meteorologica di rotta per la tratta che da Biasca porta a Bad Ragaz attraverso il Lucomagno era „*marginal*“. Questa definizione denota una situazione meteorologica difficile, che solo un pilota particolarmente ben allenato nella navigazione a vista e con precise conoscenze delle condizioni locali può tenere sotto controllo.

Quando l'HB-PGC sorvolò Ambri poco più tardi, si trovava al disopra di uno strato nuvoloso, perché poteva essere udito dal suolo, ma non più visto. Data la situazione meteorologica vigente, si può concludere che dovevano esserci delle nubi anche al disopra del velivolo e lungo i crinali. Fatto sta che, a nord di Airolo, la situazione indusse il pilota ad invertire la rotta e a scendere di quasi 1000 ft in un breve lasso di tempo. A *Zurich information* il pilota comunicò la propria intenzione di continuare il volo in direzione di Lugano.

È molto difficile intuire per quale ragione il pilota non abbia in seguito messo in atto quest'ovvia decisione. Fatto sta che, poco dopo, chiese a *Zurich information* se vi fosse un altro passo aperto. Non è stato possibile appurare se il pilota sia in seguito entrato nella valletta Büi perché, ricordando l'informazione relativa al

possibile sorvolo del passo del Lucomagno, voleva giungere nel bacino del lago del Ritom.

La realtà è che il velivolo finì per urtare il pendio scosceso della valletta. La potenza ridotta del motore al momento dell'urto potrebbe essere spiegata con l'estremo tentativo di effettuare un d'atterraggio di fortuna.

### 2.2.3 Istruzione del pilota

Osservando l'iter di formazione aeronautica del pilota, si nota che la maggior parte dell'istruzione ha avuto luogo negli Stati Uniti d'America. Nel 1996, dopo aver ottenuto la licenza di pilota privato nel breve spazio tempo di un mese e mezzo, eseguì ancora alcuni voli fino al 20 novembre 1996, interrompendo in seguito la propria attività aeronautica per quasi nove anni. Sempre negli USA, riattivò la licenza aeronautica nell'estate del 2005. Dalle informazioni fornite dal pilota, si deduce che l'attività si svolse prevalentemente in regioni pianeggianti. Anche quando si trovò occasionalmente in situazioni meteorologiche difficili, non si trattò mai di zone montagnose.

Gli istruttori dell'ASFG, che proseguirono l'istruzione del pilota in Svizzera, notarono che esistevano ancora notevoli lacune nel campo della navigazione e nel volo in montagna. Queste deficienze non poterono essere colmate, perché il pilota trasferì la propria attività aeronautica da Wangen-Lachen all'MFGZ di Zurigo.

Presso la scuola di volo dell'MFGZ fu data la priorità allo studio delle procedure di volo che vengono esaminate durante lo *skill test* per il conseguimento della licenza di pilota privato. Non furono eseguiti voli in montagna, poiché nel libretto del pilota, il primo volo d'introduzione a Wangen-Lachen era stato annotato come „introduzione al volo alpino“. Gli istruttori dell'MFGZ non erano informati del fatto che sia questo volo verso Saanen come pure gli altri voli in montagna avevano evidenziato la necessità di continuare l'insegnamento. Ambedue le scuole di volo dell'ASFG e dell'MFGZ appartengono alla medesima *flying training organisation* (FTO). Fino al momento dell'infortunio, se un allievo cambiava scuola all'interno della FTO, non vi era nessuno scambio d'informazioni dettagliate. Questa situazione ha sicuramente contribuito al fatto che, per finire, il pilota navigasse in montagna senza l'allenamento sufficiente.

Quando poco tempo prima dell'infortunio il pilota superò lo *skill test* per il conseguimento della licenza di pilota privato, l'esaminatore non notò nulla di particolare. Ciò è spiegabile con il fatto che quel tipo d'esame riflette solo la situazione del momento e che il volo fu eseguito da Zurigo a Birrfeld, ossia in una zona ben conosciuta dal candidato.



### 2.3 Ricerca e salvataggio

In seguito all'impatto del velivolo, due degli occupanti subirono ferite mortali. Gli altri due occupanti furono feriti gravemente e rimasero, coperti con abiti leggeri, all'interno del relitto che non offriva ormai che una protezione aleatoria contro le intemperie. È più che ovvio che la situazione richiedeva un rapido intervento di salvataggio. In realtà, il relitto non fu localizzato che più di 15 ore dopo dall'infortunio. Questo ritardo è dovuto alle seguenti ragioni:

- La moderna emittente d'emergenza (*emergency locator beacon aircraft – ELBA*), installata a bordo dell'HB-PGC, non era in grado di funzionare perché la carica della sua batteria era insufficiente. Secondo il produttore, è corretto provare il funzionamento dello strumento, ma ogni prova di funzionamento abbrevia la durata della batteria. Dall'installazione del ELBA furono eseguiti 16 *self test*. È molto improbabile che questo numero relativamente basso di prove di funzionamento abbia ridotto in modo rilevante la capacità della batteria. È invece assai più verosimile, che la perdita di capacità della batteria fosse dovuta allo stadio d'emissione difettoso.
- I voli di ricerca furono ostacolati dalla cattiva situazione meteorologica.
- La zona interessata non aveva potuto essere definita con la necessaria precisione per permettere efficaci ricerche al suolo.

Bisogna comunque aggiungere che l'impiego dello strumento di risposta per il sistema di radar secondario (*transponder*) ha permesso di localizzare la posizione dello strumento fino nelle immediate vicinanze del luogo dell'infortunio. Una traccia radar, che terminava poche centinaia di metri prima del luogo dell'infortunio, era a disposizione dei responsabili della ricerca e salvataggio già due ore e mezza dopo l'infortunio. In quel momento però, non era ancora possibile valutare l'attendibilità della traccia radar. Nell'ipotesi di futuri infortuni, queste registrazioni dovrebbero essere utilizzate con maggior coerenza.

### 3 Conclusioni

#### 3.1 Fatti stabiliti

##### 3.1.1 Aspetti tecnici

- L'aereo era ammesso al volo VFR non commerciale diurno e notturno, nonché al volo VFR commerciale diurno.
- Al momento del decollo da Firenze, la massa dell'aereo superava quella massima ammessa per il decollo, il centro di gravità si trovava vicino al limite posteriore massimo.
- Al momento dell'incidente, la massa dell'aereo era inferiore a quella massima ammessa per il decollo, il centro di gravità si trovava vicino al limite posteriore massimo.
- Al momento dell'incidente, l'aereo disponeva di una riserva di carburante per 45 minuti di volo al massimo.
- L'inchiesta non ha rivelato alcun indizio di difetti tecnici anteriori all'impatto, che abbiano potuto favorire o causare l'infortunio.
- Il localizzatore d'emergenza (ELBA) dell'HB-PGC non funzionava.
- L'ultimo controllo delle 100 ore fu eseguito il 07.09.2007.
- L'ultimo controllo periodico di stato da parte dell'UFAC fu effettuato il 15.11.2005.

##### 3.1.2 Equipaggio

- Il pilota disponeva delle licenze necessarie all'esecuzione del volo.
- Non vi è alcun indizio di problemi di salute del pilota durante il volo dell'infortunio.

##### 3.1.3 Svolgimento del volo

- Il 16 settembre 2007, alle 17:18 h, l'aereo HB-PGC decollò da Firenze-Peretola (I) per il volo di ritorno a Zurigo.
- Alle 18:56 h, il pilota contattò la centrale d'informazione *Zurich information* e s'informò sulle condizioni meteorologiche a nord del passo del Gottardo.
- Alle 18:59:28 h, *Zurich information* informò il pilota che, secondo il GAFOR, la rotta di volo a vista del passo del Gottardo era chiusa.
- Alle 19:02 h, l'HB-PGC sorvolò l'aerodromo di Ambri ad un'altitudine di circa 2500 m/M, ossia 8200 ft AMSL. L'aereo si trovava al disopra di uno strato di nubi.

- Poco dopo le 19:03 h a nord di Airolo, l'HB-PGC eseguì una virata di circa 200° a destra.
- Alle 19:04:19 h, il pilota comunicò alla centrale d'informazione di Zurigo la propria intenzione di dirottare su Lugano a causa delle cattive condizioni meteorologiche.
- Alle 19:04:35 h, il pilota chiese a *Zurich information* se vi fosse un altro passo aperto.
- Alle 19:05:27 h l'HB-PGC impattò con il suolo. Due passeggeri perirono sul colpo. Il pilota ed un altro passeggero furono gravemente feriti.
- Quando il ritardo dell'aereo superò i 30 minuti, fu fatta scattare la fase d'incertezza (*incertainty phase* – INCERFA).
- Alle 21:30 h il centro di controllo del servizio di ricerca e salvataggio sapeva che l'HB-PGC era scomparso dallo schermo radar verso le 19:04 h a, nord di Ambri ad un'altitudine di circa 7000 ft AMSL.
- Alle 21:32 h, fu fatta scattare la fase di pericolo (*distress phase* – DETRE-SFA).
- A causa delle cattive condizioni meteorologiche, nel periodo notturno le ricerche proseguirono solo al suolo.
- Il 17 settembre 2007 poco dopo le 10 h, l'equipaggio di un elicottero dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC) scorse il relitto dell'HB-PGC ed ebbe inizio l'azione di salvataggio.

#### 3.1.4 Condizioni accessorie

- La situazione meteorologica non permetteva il sorvolo del passo del Gottardo nel modo pianificato.
- Le informazioni meteorologiche, utilizzate dal pilota, non contenevano alcuna informazione inerente alla situazione nella zona alpina.
- L'istruzione di base del pilota aveva avuto luogo all'estero, in regioni prevalentemente pianeggianti.
- Secondo le proprie dichiarazioni, il pilota aveva poca esperienza di volo in montagna con situazioni meteorologiche difficili.
- La scuola di volo svizzera, presso la quale il pilota aveva iniziato l'istruzione supplementare per ottenere la conversione della licenza straniera, aveva appurato che le sue conoscenze in materia di volo di navigazione e volo in montagna non erano sufficienti.
- La scuola di volo svizzera, presso la quale il pilota terminò la conversione della propria licenza estera, non era informata delle deficienze d'istruzione del pilota.

### 3.2 Cause

L'incidento è imputabile alla collisione dell'aereo con il pendio, dovuta al proseguimento del volo in assenza dei necessari riferimenti visivi.

I seguenti fattori hanno contribuito al verificarsi dell'incidento:

- Scarsa esperienza del pilota nel volo in montagna in situazioni meteorologiche difficili.
- Preparazione del volo incompleta.
- Insufficiente scambio d'informazioni interne di una *flying training organisation*.

## 4 Raccomandazioni di sicurezza e provvedimenti presi dopo l'infortunio

### 4.1 Provvedimenti presi dopo l'infortunio

Con lettera del 26 maggio 2008, la *Swiss Pilots School Association* annunciò che, dopo l'infortunio, erano stati presi i seguenti provvedimenti:

*„Als Reaktion auf den Unfall hat die Swiss PSA intern die Vorgaben bei einem Schulwechsel geändert. Einerseits werden „Problemfälle“ nach wie vor den Schulleitungen zur Kenntnis gebracht. Zusätzlich muss jeder Fluglehrer der Swiss PSA bei der Übernahme eines Flugschülers aus einer anderen Flugschule (egal woher), zwingend mit dem letzten Fluglehrer Kontakt aufnehmen und sich über die Leistungen und die Gründe für den Flugschulwechsel ins Bild setzen.“*

Traduzione: "In seguito all'infortunio, la Swiss PSA ha mutato le proprie direttive in caso di cambio di scuola. Come sinora, i casi difficili vengono in primo luogo portati a conoscenza delle direzioni delle scuole. Inoltre, in caso di ripresa di un allievo proveniente da un'altra scuola (indipendentemente da dove), tutti gli istruttori della Swiss PSA sono sottoposti all'obbligo di mettersi in contatto con l'ultimo istruttore per informarsi sulle prestazioni dell'allievo e sulle ragioni che lo hanno indotto a cambiare scuola."

Payerne, 13 gennaio 2009

Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici

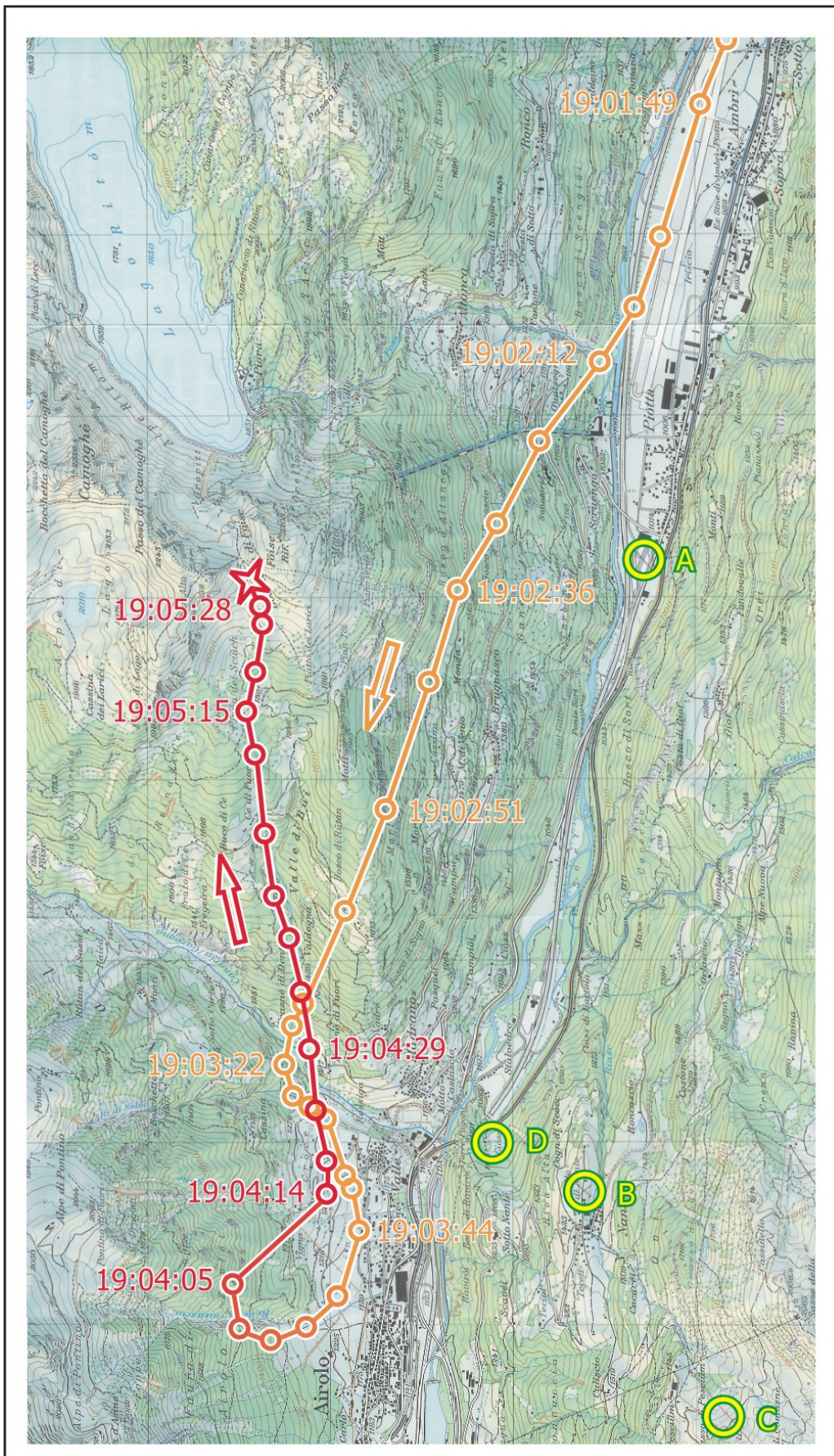
Il presente rapporto contiene le conclusioni finali dell'UIIA in merito alle circostanze e alle cause dell'incidente oggetto dell'inchiesta.

Secondo l'Art. 3.1 della 9ª edizione dell'annesso 13, in vigore dal 1º novembre 2001, della Convenzione internazionale sull'aviazione civile del 7 dicembre 1944 e l'articolo 24 della Legge federale sulla navigazione aerea, l'unico scopo di un'inchiesta relativa a un infortunio o a un incidente è la prevenzione di futuri infortuni o incidenti. La valutazione legale delle circostanze e delle cause di infortuni o incidenti aerei è esplicitamente esclusa dall'inchiesta. Non è quindi scopo del presente rapporto individuare colpe o chiarire questioni di responsabilità civile.

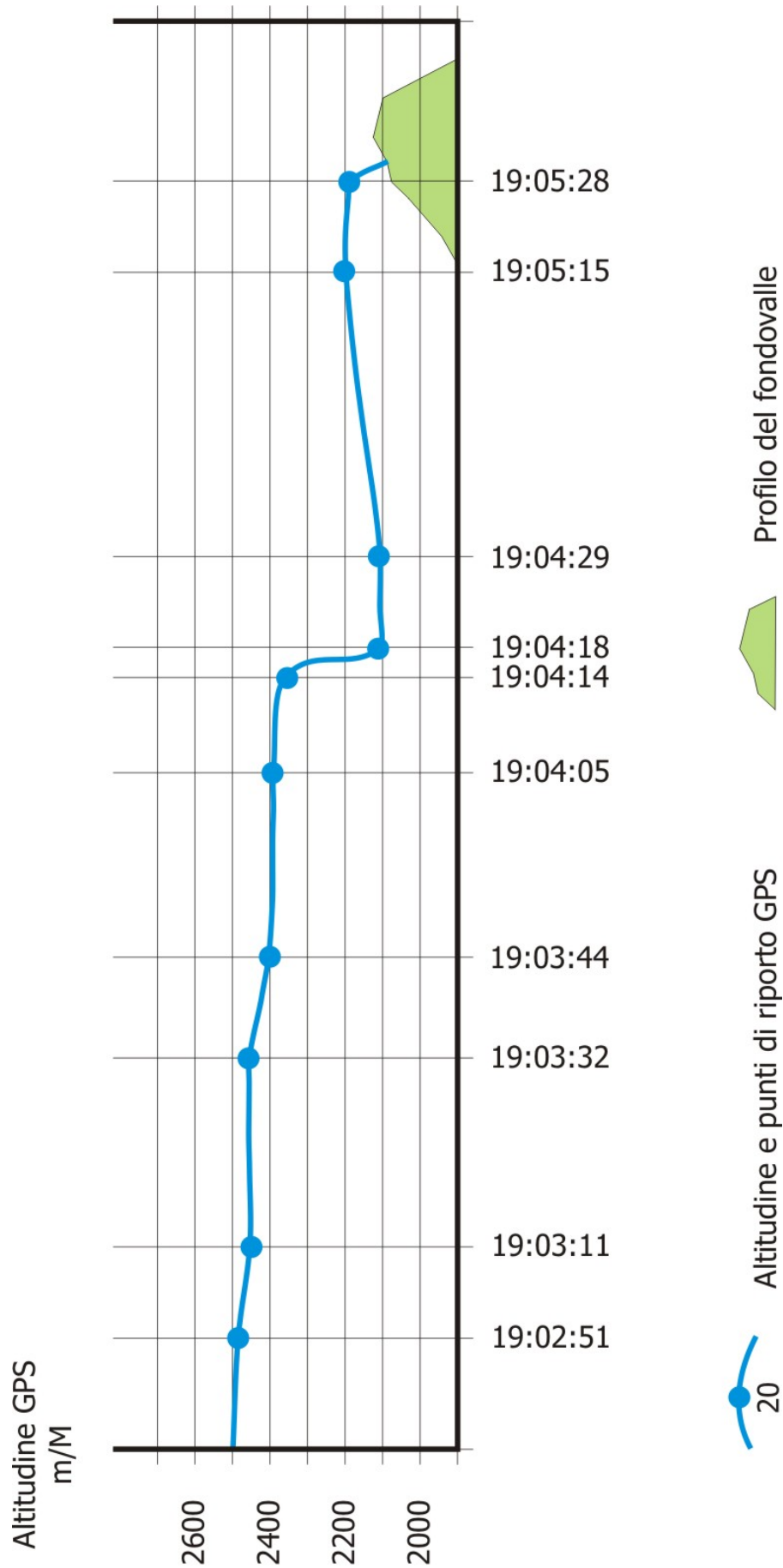
Se il presente rapporto viene utilizzato per scopi diversi da quello della prevenzione degli infortuni, si deve tener conto delle precisazioni di cui sopra.

Allegati

Allegato 1



Allegato 2



Allegato 3



Posizione finale del relitto