

# **RELAZIONE D'INCHIESTA**

**INCIDENTE**  
occorso all'aeromobile  
PA-18-150 marche D-ELHP,  
in località Dro (TN),  
5 luglio 2009

# INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	III
GLOSSARIO	IV
PREMESSA	V
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	01
1. GENERALITÀ	01
1.1. STORIA DEL VOLO	01
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	03
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE	03
1.4. ALTRI DANNI	03
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	04
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE	04
1.6.1. Informazioni generali	04
1.6.2. Informazioni specifiche	04
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	05
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	06
1.9. COMUNICAZIONI	06
1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO	07
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	07
1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO	07
1.12.1. Luogo dell'incidente	07
1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami	08
1.12.3. Esame del relitto	08
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	09
1.14. INCENDIO	10
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	10
1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	10
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	10
1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	10
1.18.1. Dati tecnici	10
1.18.2. Testimonianze	11
1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	14

CAPITOLO II - ANALISI	15
2. GENERALITÀ	15
2.1. AEROMOBILE	15
2.2. AMBIENTE	16
2.3. FATTORE UMANO	16
CAPITOLO III - CONCLUSIONI	18
3. GENERALITÀ	18
3.1. EVIDENZE	18
3.2. CAUSE	19
CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	20
4. RACCOMANDAZIONI	20
ELENCO ALLEGATI	21

## **OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA**

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), istituita con il decreto legislativo 25 febbraio 1999 n. 66, si identifica con l'autorità investigativa per la sicurezza dell'aviazione civile dello Stato italiano, di cui all'art. 4 del regolamento UE n. 996/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 ottobre 2010. **Essa conduce, in modo indipendente, le inchieste di sicurezza.**

Ogni incidente e ogni inconveniente grave occorso ad un aeromobile dell'aviazione civile è sottoposto ad inchiesta di sicurezza, nei limiti previsti dal combinato disposto di cui ai commi 1 e 4 dell'art. 5 del regolamento UE n. 996/2010.

Per inchiesta di sicurezza si intende un insieme di operazioni comprendente la raccolta e l'analisi dei dati, l'elaborazione delle conclusioni, la determinazione della causa e/o di fattori concorrenti e, ove opportuno, la formulazione di raccomandazioni di sicurezza.

**L'unico obiettivo dell'inchiesta di sicurezza consiste nel prevenire futuri incidenti e inconvenienti, non nell'attribuire colpe o responsabilità (art. 1, comma 1, regolamento UE n. 996/2010). Essa, conseguentemente, è condotta indipendentemente e separatamente da inchieste (come ad esempio quella dell'autorità giudiziaria) finalizzate all'accertamento di colpe o responsabilità.**

L'inchiesta di sicurezza è condotta in conformità con quanto previsto dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con il decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561) e dal regolamento UE n. 996/2010.

Ogni inchiesta di sicurezza si conclude con una relazione redatta in forma appropriata al tipo e alla gravità dell'incidente o dell'inconveniente grave. Essa può contenere, ove opportuno, raccomandazioni di sicurezza, che consistono in una proposta formulata a fini di prevenzione.

**Una raccomandazione di sicurezza non costituisce, di per sé, una presunzione di colpa o un'attribuzione di responsabilità per un incidente, un inconveniente grave o un inconveniente (art. 17, comma 3, regolamento UE n. 996/2010).**

La relazione garantisce l'anonimato di coloro che siano stati coinvolti nell'incidente o nell'inconveniente grave (art. 16, comma 2, regolamento UE n. 996/2010).

N.B. L'incidente oggetto della presente relazione d'inchiesta è occorso in data precedente l'entrata in vigore del regolamento UE n. 996/2010. Alla relativa inchiesta (già denominata "tecnica") è stata conseguentemente applicata la normativa previgente il citato regolamento UE n. 996/2010.

## GLOSSARIO

**AFIU:** Aerodrome Flight Information Unit, Ente informazioni volo aeroportuale.

**ANSV:** Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

**CVR:** Cockpit Voice Recorder, registratore delle comunicazioni, delle voci e dei rumori in cabina di pilotaggio.

**ELT:** Emergency Locator Transmitter, apparato trasmittente per la localizzazione di emergenza.

**FDR:** Flight Data Recorder, registratore analogico di dati di volo.

**FT:** foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.

**KT:** knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.

**LBA:** Luftfahrt-Bundesamt, autorità dell'aviazione civile tedesca.

**MHZ:** megahertz.

**MTOM:** Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.

**NM:** nautical miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).

**P/N:** Part Number.

**PPL:** Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.

**SEP:** Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore a pistoncini.

**S/N:** Serial Number.

**UTC:** Coordinated Universal Time, orario universale coordinato.

**VFR:** Visual Flight Rules, regole del volo a vista.

**VMC:** Visual Meteorological Conditions, condizioni meteorologiche di volo a vista.

## **PREMESSA**

L'incidente è occorso il 5 luglio 2009, intorno alle ore 12.00 UTC (14.00 locali), nei pressi della località Dro (TN), ed ha interessato l'aeromobile tipo Piper PA-18-150 marche di identificazione D-ELHP.

L'aeromobile, con a bordo due occupanti, è precipitato al suolo, causando la morte di entrambi.

L'ANSV è stata informata dell'incidente il giorno stesso dell'evento.

L'ANSV ha effettuato il sopralluogo operativo il 6 luglio 2009.

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in ora UTC (Universal Time Coordinated, orario universale coordinato), che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno due ore.

# CAPITOLO I

## INFORMAZIONI SUI FATTI

### 1. GENERALITÀ

Di seguito vengono illustrati gli elementi oggettivi raccolti nel corso dell'inchiesta di sicurezza.

#### 1.1. STORIA DEL VOLO

Il giorno 5 luglio 2009 l'aeromobile Piper PA-18-150 marche di identificazione D-ELHP decollava dall'aeroporto di Trento Mattarello (LIDT) alle ore 08.58 UTC (10.58 locali) con a bordo due persone di cittadinanza italiana, entrambe in possesso di licenza di pilota privato di velivolo.

Il PA-18-150 è un aeromobile con due postazioni di pilotaggio in tandem: pur non potendo affermare con certezza quale dei due piloti stesse effettivamente pilotando il velivolo al momento dell'incidente, negli aeromobili con posti di pilotaggio in tandem si assume che il pilota responsabile della condotta del volo sia quello posizionato nella postazione anteriore, a meno che nel Manuale di impiego non sia diversamente specificato. Di conseguenza, all'interno della presente relazione, per ragioni descrittive, il pilota che al momento dell'incidente occupava la postazione anteriore sarà identificato come "pilota", mentre quello occupante la postazione posteriore come "pilota passeggero".

Al decollo da Trento, l'aeromobile decollava subito dopo due velivoli storici Caproni Ca.100, immatricolati rispettivamente I-CAMM ed I-CAMV.

I tre aeromobili si dirigevano verso il lago di Cavedine dove, in località Trebi, era in atto una manifestazione aerea, denominata "Ali sul Lago di Cavedine", organizzata dall'Associazione Arma Aeronautica-Sezione Alto Garda, in occasione della quale era previsto il passaggio dei due velivoli storici Caproni. Alle ore 09.00 circa, i due aeromobili Caproni comparivano nel cielo della manifestazione in località Trebi, presentandosi in volo rettilineo nella direzione da Nord verso Sud. Alla loro sinistra seguiva il PA-18-150 D-ELHP, che fungeva presumibilmente da piattaforma per effettuare delle riprese fotografiche. Dopo il passaggio, il D-ELHP si staccava dalla formazione e dirigeva verso l'aviosuperficie di Monte Casale, dove atterrava. Dalle informazioni acquisite è possibile affermare che i due piloti, dopo aver consumato il pranzo, siano nuovamente decollati alle 11.30 circa.

Intorno alle ore 12.00 il pilota passeggero del D-ELHP chiamava via radio l'operatore radio della manifestazione aerea sulla frequenza 130.00 MHz, comunicando: «Ciao [omissis], sono [omissis]. Sto arrivando piano da Arco per un sorvolo.».

L'operatore rispondeva: «Attualmente nessun traffico segnalato; riporta lago in vista.».

Tale chiamata è avvenuta poco prima dell'incidente, ragionevolmente mentre il D-ELHP, stava seguendo una rotta da Sud verso Nord, passando sopra la città di Arco, diretto verso il lago di Cavedine.

Sulla base di quanto riportato da alcuni testimoni oculari, è possibile affermare che il D-ELHP abbia iniziato una virata verso sinistra con angolo di inclinazione piuttosto accentuato.

Il motivo della virata e della conseguente inversione di rotta non è chiaro, perché non parrebbe in linea con la comunicazione radio appena effettuata, nella quale il pilota passeggero faceva riferimento all'intenzione di sorvolare l'area della manifestazione aerea.

I testimoni più vicini al luogo dell'incidente hanno dichiarato di aver osservato l'aeromobile accentuare la virata con un brusco movimento, contestuale ad una picchiata verso il terreno.

L'aeromobile urtava le cime degli alberi in prossimità del punto chiamato "Sass del Diaol" a Nord di Dro (TN) ed impattava violentemente il suolo, causando la morte di entrambi gli occupanti.

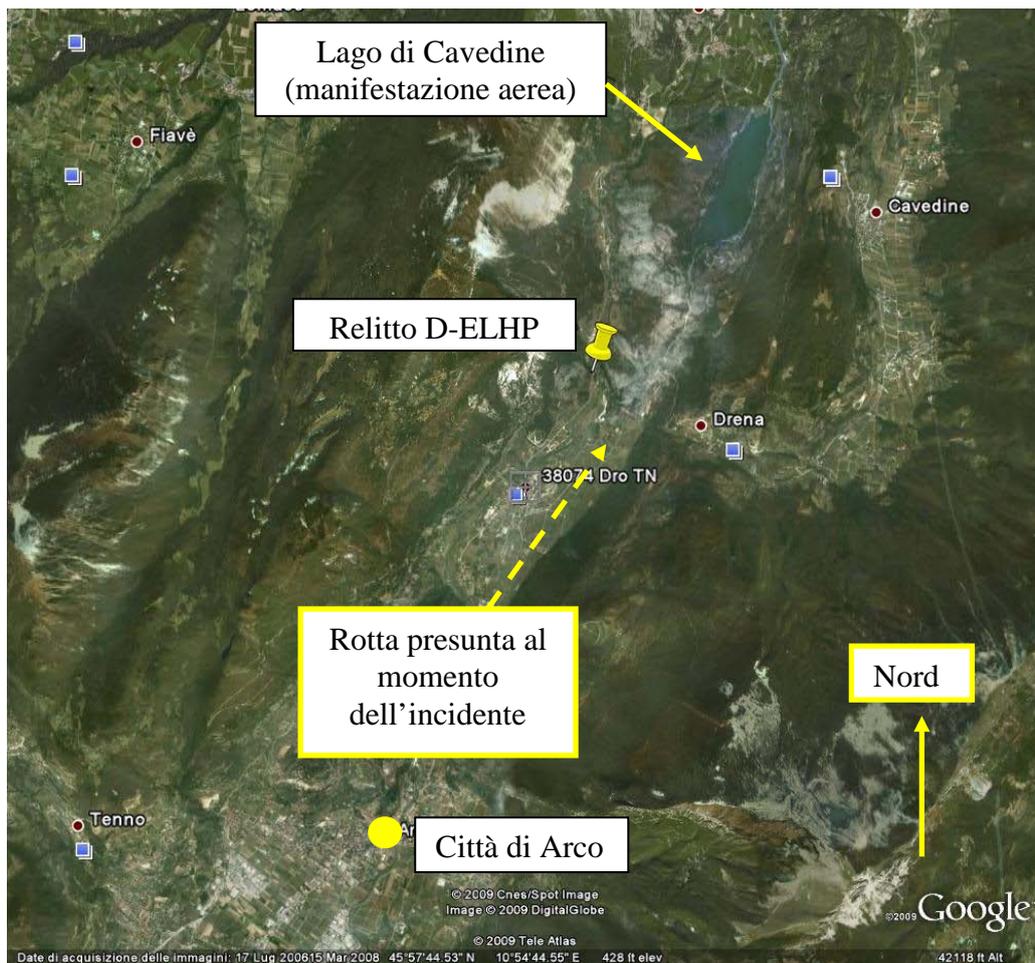


Foto 1: vista satellitare della zona dell'incidente.

## 1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali	1	1	2	
Gravi				
Lievi				non applicabile
Nessuna				non applicabile
Totali	1	1	2	

## 1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

L'aeromobile è andato completamente distrutto nell'impatto.

## 1.4. ALTRI DANNI

Non risultano danni a terzi in superficie.

## **1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE**

### ***Pilota***

Generalità: maschio, età 77 anni, nazionalità italiana.  
Licenza: PPL (A) in corso di validità.  
Abilitazioni in esercizio: SEP (land) in corso di validità.  
Controllo medico: visita medica di classe seconda in corso di validità.  
Esperienza di volo del pilota:  
- ore di volo totali 990h 45';  
- negli ultimi 12 mesi 13h 59';  
- negli ultimi 6 mesi 7h 44' (di cui 1h 33' sul tipo).

### ***Pilota passeggero***

Generalità: maschio, età 81 anni, nazionalità italiana.  
Licenza: PPL (A) in corso di validità.  
Abilitazioni in esercizio: SEP (land) in corso di validità.  
Controllo medico: visita medica di classe seconda in corso di validità.  
Esperienza di volo del pilota:  
- ore di volo totali 3150h 57';  
- negli ultimi 12 mesi 32h 25';  
- negli ultimi 6 mesi 16h 28' (di cui 4h 41' sul tipo).

## **1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE**

### **1.6.1. Informazioni generali**

Il PA-18-150, costruito dalla Piper Aircraft Corporation, è un velivolo monomotore biposto (in tandem), ad ala alta, dotato di carrello biciclo fisso. Propulso da un motore Lycoming O-320-A2B da 150 hp, con una elica Sensenich 74DM6-0-56, ha le seguenti caratteristiche principali: apertura alare 10,8 m, lunghezza 6,8 m, MTOM 794 kg.

### **1.6.2. Informazioni specifiche**

#### ***Aeromobile***

Costruttore: Piper Aircraft Corporation.  
Modello: PA-18-150.  
Numero di costruzione: 18-4908.

Anno di costruzione: 1956.  
Marche di naz. e immatricolazione: D-ELHP.  
Esercente: persona fisica.  
Proprietario: persona fisica.  
Certificato di navigabilità: in corso di validità.

Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti: sì.

Un controllo incrociato tra la documentazione tecnica dell'aeromobile ed i valori rilevati sul contatore del velivolo (2457h 48') in occasione del sopralluogo operativo effettuato dopo l'incidente ha evidenziato una discrepanza, sull'ordine delle 312h di volo, tra le ore totali del velivolo e quelle indicate dal suddetto strumento. In particolare, dalle evidenze acquisite si può ritenere che il velivolo avesse totalizzato, complessivamente, 2770h di volo.

Essendo l'aeromobile in questione immatricolato in Germania, la relativa gestione tecnica avveniva conformemente alla normativa emanata dal LBA. Nel caso specifico, la normativa di riferimento era la NfL II-50/00 "Bekanntmachung über die Instandhaltung und Prüfung älterer Luftfahrzeuge", contenente le linee guida per la gestione tecnica (manutenzione e controlli) degli aeromobili più obsoleti dal punto di vista costruttivo.

L'aeromobile non aveva ancora raggiunto la scadenza della ispezione prevista a 2809 ore di volo totali. L'esame della documentazione tecnica non ha comunque fatto emergere l'esistenza di problematiche tecniche a carico dell'aeromobile e dei suoi sistemi.

## **1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE**

Sono stati raccolti i dati delle stazioni meteorologiche presenti nella zona dell'incidente: l'esame di tali dati non ha fatto emergere l'esistenza di particolari criticità al momento dell'incidente.

Trattandosi di una zona di montagna, si ritiene tuttavia significativo riportare quanto segnalato dal pilota di un elicottero Robinson R44 che, decollato dal luogo della manifestazione aerea di Cavedine, si portava, nell'immediatezza dell'evento, sul luogo dell'incidente, dove effettuava alcuni giri di ricognizione. Il pilota in questione ha riportato la presenza di un vento da Sud di tipo laminare e di intensità massima stimata tra i 15 e 20 nodi, con assenza di fenomeni microclimatici rilevanti quali discendenze o turbolenze. Il vento descritto è noto come "Ora del Garda" ed è una brezza di valle proveniente dalla pianura Padana che, giornalmente, spira da Sud a partire da mezzogiorno fino al tramonto. Tale fenomeno interessa in maniera significativa il medio e soprattutto l'alto Garda.

## **1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE**

Non pertinente.

## **1.9. COMUNICAZIONI**

In questo paragrafo sono riportate le informazioni di maggiore interesse relative ai mezzi disponibili per le comunicazioni e sul relativo stato di efficienza.

L'aeromobile risultava equipaggiato con un impianto radio efficiente e con due cuffie che permettevano di effettuare le comunicazioni radio terra-bordo-terra da entrambe le postazioni di pilotaggio.

Sono state acquisite le registrazioni delle comunicazioni radio terra-bordo-terra intercorse tra l'aeromobile D-ELHP e l'AFIU presente sull'aeroporto di Trento Mattarello, gestita dalla locale società di gestione aeroportuale (Aeroporto Gianni Caproni SpA). È stata anche raccolta la testimonianza dell'operatore in turno presso la AFIU al momento del decollo del D-ELPH. In particolare, le comunicazioni radio sono avvenute sempre in maniera regolare. Nel corso dell'inchiesta è stata altresì raccolta la testimonianza dell'operatore presente a terra che teneva le comunicazioni radio con gli aeromobili, sulla frequenza 130.00 MHz, durante la manifestazione aerea di Cavedine. Di tale comunicazione non esiste registrazione, per cui il contenuto della comunicazione intercorsa tra il D-ELHP (il cui apparato radio è stato rinvenuto sintonizzato proprio sulla frequenza 130.00 MHz) ed il citato operatore radio è stata riferita da quest'ultimo come segue:

- ore 12.00 circa, da D-ELHP ad operatore radio a terra: «Ciao [omissis], sono [omissis]. Sto arrivando piano da Arco per un sorvolo.»;
- ore 12.00 circa, da operatore radio a terra a D-ELHP: «Attualmente nessun traffico segnalato; riporta lago in vista.».

Si può ricondurre la suddetta comunicazione al pilota passeggero, in quanto nella medesima comunicazione quest'ultimo si identificava fornendo il proprio nome.

L'operatore radio, che conosceva personalmente l'interlocutore, ha riferito di non aver rilevato alterazioni nel tono della voce di quest'ultimo, che risultava assolutamente normale e non faceva sorgere dubbi sulla eventuale esistenza di particolari stati fisiologici in atto in quel momento.

## 1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

Non pertinente.

## 1.11. REGISTRATORI DI VOLO

La normativa vigente in materia non prevede l'installazione a bordo dell'aeromobile in questione di apparati di registrazione dei parametri di volo (FDR) e delle voci/suoni in cabina di pilotaggio (CVR).

## 1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO

In questo paragrafo sono riportate le informazioni acquisite dall'esame del relitto e del luogo dell'evento.

### 1.12.1. Luogo dell'incidente

L'incidente è avvenuto in prossimità della località chiamata "Sass del Diaol", a Nord di Dro (TN). La località è situata all'interno di un'ampia vallata in cui i due costoni principali sono distanziati di circa 2000 metri.



Foto 2: panoramica della vallata, guardando da Sud verso Nord.

Le coordinate del punto di impatto sono  $45^{\circ}58'37.1''N$ ,  $10^{\circ}55'28,3''E$ , ad una altitudine di 160 m. Il luogo dell'incidente è costituito dal pendio di una collinetta rocciosa che si eleva all'interno della vallata per una altezza di circa 50 m rispetto al fondo valle. Il punto di impatto al suolo dell'aeromobile risulta facilmente accessibile, in quanto a lato della strada che corre nel fondovalle ed è caratterizzato da rocce con vegetazione boschiva ed alberi ad alto fusto.



Foto 3: panoramica zona d’impatto, guardando da Nord verso Sud.

### 1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami

Le tracce rilevabili erano costituite principalmente da danneggiamenti alle cime di alcuni alberi che definivano una precisa traiettoria di impatto. L’impatto al suolo è avvenuto con prua di circa  $28^\circ$  ed un assetto a picchiare di  $60^\circ/70^\circ$  (si veda allegato “A”). L’entità dei danneggiamenti subiti dall’aeromobile fa stimare la velocità di impatto come superiore ai 100 nodi.

La distribuzione dei rottami risultava localizzata in un’area rettangolare piuttosto ristretta e scoscesa, dalle dimensioni approssimative di 60x50 m, con presenza di rocce di grandi dimensioni.

### 1.12.3. Esame del relitto

In allegato “A” viene riportata una ricostruzione fotografica della zona d’impatto e dei principali rilievi effettuati sul relitto, che evidenziano quanto segue.

*Serbatoi*: entrambi i serbatoi sono stati distrutti nell’incidente con fuoriuscita del carburante, di cui tuttavia è rimasta traccia evidente sui rottami.

*Assieme motore*: l’elica si presentava distaccata dal motore per rottura dell’albero di trasmissione all’altezza della flangia di accoppiamento. La sezione di rottura evidenziava caratteristiche di cedimento per sovrasollecitazione di tipo dinamico.

*Elica:* le pale evidenziavano una deformazione a torsione e numerosi segni di sfregatura sulla superficie, a dimostrazione del fatto che al momento dell'impatto si trovavano ad elevata velocità di rotazione.

*Comandi di volo:* le condizioni del relitto hanno reso impossibile verificare lo stato di efficienza e la integrità dei comandi di volo e di conseguenza valutare eventuali cedimenti degli stessi. In ogni caso è stato possibile verificare la presenza degli alettoni (destro e sinistro), dei flap (destro e sinistro), del timone e degli equilibratori (destro e sinistro), a conferma che nessuna di queste parti si è separata dall'aeromobile prima dell'impatto. La barra di comando anteriore si presentava troncata alla base, mentre quella posteriore era pressoché integra.

*Equipaggiamenti di emergenza:* è stato identificato l'ELT. Sullo stesso era presente una targhetta con scadenza indicata delle batterie interne al dicembre 2008 (quindi scadute al momento dell'incidente). L'antenna di trasmissione risultava invece troncata alla base.

*Posizione frammenti velivolo:* tutti i frammenti principali si trovavano in corrispondenza del punto di impatto o proiettati poco più a valle lungo il pendio. Le prime parti distaccate dal velivolo sono rappresentate da numerosi frammenti di tela rossa riconducibili ad una delle estremità alari e dalla copertura superiore della cabina. Una delle due ruote principali si è separata dal relitto ed è stata proiettata a valle dello stesso, ad una distanza di circa 50 m, a dimostrazione dell'elevata velocità posseduta dall'aeromobile al momento dell'impatto.

Sul luogo dell'incidente e sui rottami non sono state riscontrate tracce di incendio sviluppatosi prima o successivamente all'impatto al suolo.

Tra i rottami è stata rinvenuta una macchina fotografica digitale contenente anche la memoria interna: non è stato tuttavia possibile procedere allo scarico delle eventuali foto in essa contenute a causa della impossibilità di lettura della memoria stessa.

### **1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA**

Entrambi i piloti avevano superato la visita medica di seconda classe per l'idoneità psicofisica al volo, come previsto per i possessori di licenza di pilota privato.

L'autopsia condotta sulle salme delle due persone presenti a bordo dell'aeromobile, ancorché resa difficoltosa dallo stato di rinvenimento dei corpi, ha attribuito la causa della morte a traumi da precipitazione da grande altezza. Dall'autopsia è altresì emerso che il

pilota era affetto da una patologia cronica del polmone, mentre il pilota passeggero era affetto da una patologia dell'apparato cardiocircolatorio.

Dall'esame della relazione autoptica non emergono elementi che consentano di escludere con certezza l'insorgenza di un malore poco prima dell'incidente a carico di una delle due persone presenti a bordo.

Per quanto concerne i valori di alcolemia presenti nel sangue delle due suddette persone, essi sono risultati nei limiti previsti dalla normativa vigente. Tuttavia nella relazione autoptica è precisato che il livello di alcolemia rilevato per entrambe le persone è dovuto, con alta probabilità, a sintesi endogena e non all'assunzione di bevande alcoliche prima del decesso.

#### **1.14. INCENDIO**

Non pertinente.

#### **1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA**

A bordo dell'aeromobile D-ELHP era installato un apparato ELT (P/N AK-450, S/N 451740); sullo stesso era presente una targhetta con scadenza indicata delle batterie interne al dicembre 2008 (quindi scadute al momento dell'incidente).

Dall'esame della documentazione relativa alla manutenzione dell'aeromobile è emerso che l'apparato ELT risultava non operativo.

La inoperatività dell'apparato in questione non ha comunque pregiudicato le operazioni di ricerca e soccorso dell'aeromobile incidentato.

#### **1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE**

Non pertinente.

#### **1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI**

Non pertinente.

#### **1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI**

##### **1.18.1. Dati tecnici**

Nel corso dell'inchiesta sono stati eseguiti alcuni approfondimenti tecnici correlati al funzionamento del motore, coinvolgendo anche il costruttore dello stesso (Lycoming). Tali accertamenti non hanno evidenziato anomalie di carattere tecnico.

Relativamente alla condizione di peso e di bilanciamento del velivolo, le evidenze raccolte fanno escludere che si sia potuto verificare un superamento del limite del peso massimo consentito o che sussistessero condizioni di escursione del centro di gravità al di fuori dei limiti ammessi.

### 1.18.2. Testimonianze dell'incidente

Sono state acquisite le testimonianze di quattro persone che hanno osservato visivamente le ultime fasi di volo dell'aeromobile. I testimoni (identificati nella presente come testimone 1, 2, 3 e 4) erano posizionati come indicato nella foto seguente.

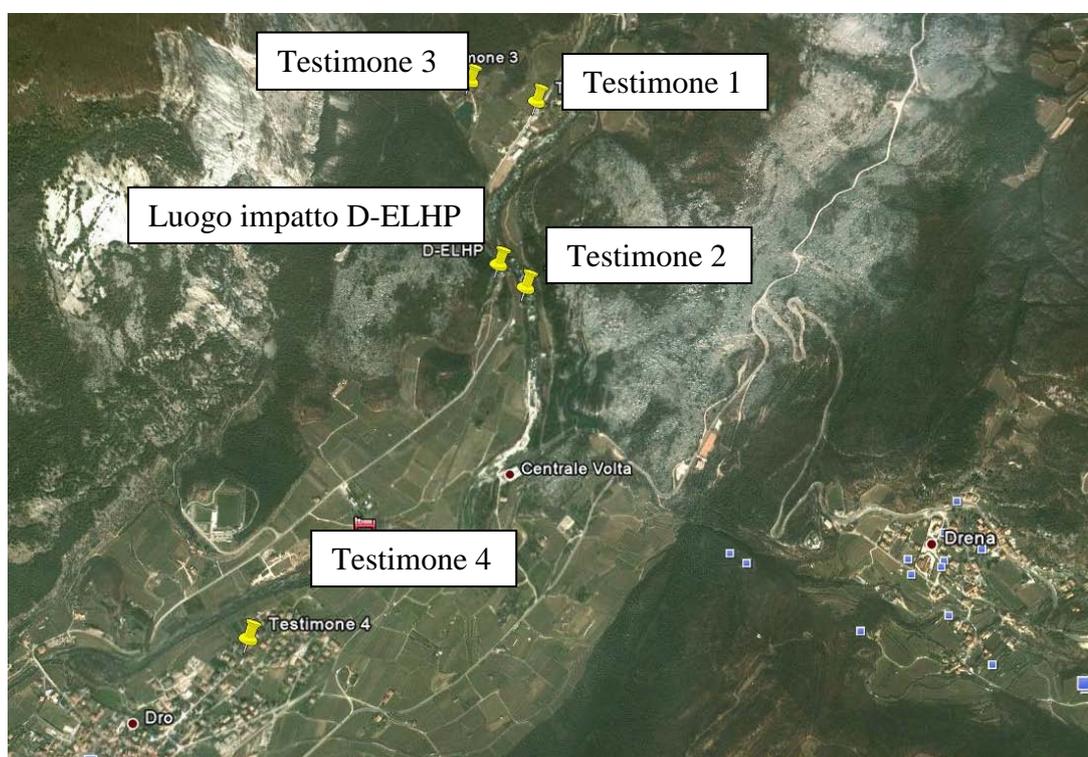


Foto 4: posizione testimoni oculari rispetto al luogo dell'impatto.

- Testimone 1: si tratta di un motociclista che, percorrendo la strada statale adiacente la località “Sass del Diaol”, procedeva in direzione Sud, verso la città di Dro. Il motociclista, pur osservando il velivolo per pochi secondi ad una distanza di circa 500/600 m, ricorda di averlo notato con un assetto inclinato e di averlo visto sparire dietro un cucuzzolo. Pochi istanti dopo incontrava al lato della strada il testimone 2 e provvedeva a chiamare telefonicamente i soccorsi ad un orario da lui collocato con precisione alle 14.07 locali.



Foto 5: panoramica dal punto di vista del testimone 1.

- Testimone 2: si tratta di un agricoltore che, al momento dell'incidente, si trovava nel proprio podere, ad una distanza di circa 100 m dal punto dell'impatto e nella migliore posizione di osservazione rispetto agli altri testimoni intervistati. L'agricoltore ha riportato quanto segue: «L'aereo ha compiuto una virata a coltello verso sinistra, mantenendosi a bassa quota [omissis]. Dopo aver completato una inversione di rotta, quando ormai si stava dirigendo verso Riva del Garda, improvvisamente si è verificata una manovra anomala, come se avesse fatto perno sull'ala sinistra. A quel punto l'aeroplano ha compiuto una virata secca verso il basso, puntando verso il suolo [omissis]. Durante la caduta la direzione è ulteriormente cambiata [omissis]. Durante i pochi secondi durante i quali ho osservato la manovra non ho notato o percepito alterazioni significative del motore, presenza di fumo o distacco di parti.». Lo stesso testimone ha anche così descritto l'accaduto: «[l'aereo] viaggiava ad un'altezza molto bassa; improvvisamente, durante la virata, quando ormai era in direzione Riva e inclinato (con le ali verticali) perdeva quota, andando a schiantarsi al suolo.».

Nella figura seguente si riporta una ricostruzione della traiettoria d'impatto dal punto di osservazione del testimone 2.



Figura 1: ricostruzione traiettoria d'impatto dal punto di osservazione del testimone 2.

- Testimone 3: si trovava presso l'Oasi lago Bagattoli, ad una distanza di circa 700 m dal punto d'impatto e con una visibilità ridotta dalla presenza del muro esterno della baita del lago. La sua testimonianza è l'unica discorde rispetto alle altre tre, in quanto riporta di aver visto apparire l'aeromobile in volo livellato, di averlo visto intraprendere una manovra di brusca cabrata in corrispondenza della spalla del monte e di aver percepito un'improvvisa interruzione del rumore del motore. La testimonianza è invece concorde con le altre nel riportare che l'aeromobile ha improvvisamente puntato il suolo facendo perno sull'ala sinistra.



Foto 6: panoramica dal punto di vista del testimone 3.

- Testimone 4: si trovava nel giardino della propria abitazione, a circa 1500 m di distanza dal luogo dell'evento, posizionato idealmente al centro della vallata. Ha osservato l'aeromobile procedere verso Nord e poi iniziare una virata verso sinistra, fino a vederlo sparire tra la vegetazione. A causa della distanza non ha udito alcun rumore, ma dalla sua posizione ha

avuto una prospettiva di vista ottimale per poter confermare la tipologia di manovra che l'aeromobile stava eseguendo.



Foto 7: panoramica dal punto di vista del testimone 4.

Come già evidenziato, l'aeromobile si muoveva all'interno di un'ampia vallata in cui i due costoni presentano una distanza reciproca di circa 2000 m. Il punto di impatto è costituito da una collinetta all'interno della vallata, che si eleva per una altezza di circa 50 metri dal fondovalle.

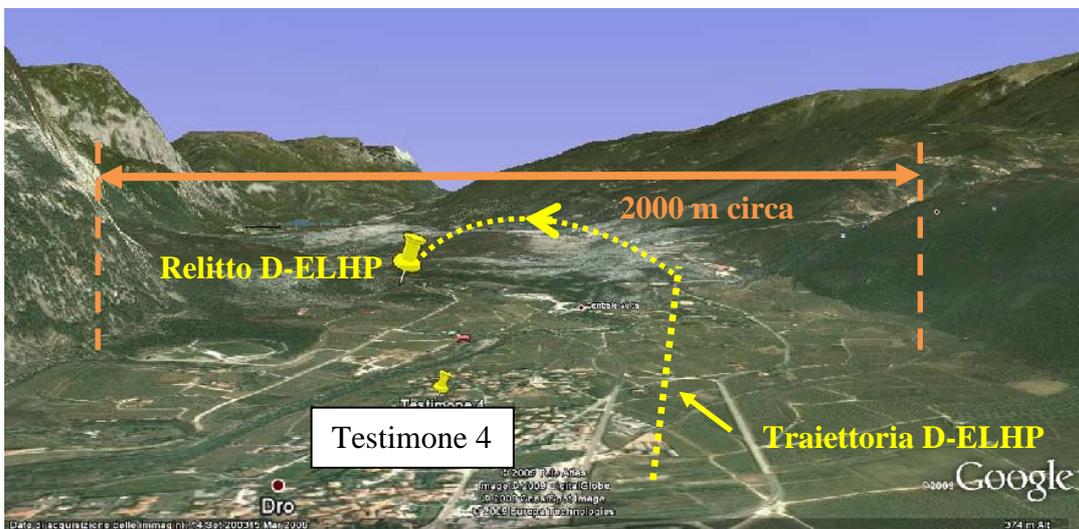


Figura 2: traiettoria osservata dal punto di vista del testimone 4.

## 1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

Non pertinente.

## **CAPITOLO II**

### **ANALISI**

#### **2. GENERALITÀ**

Di seguito vengono analizzati gli elementi oggettivi acquisiti nel corso dell'inchiesta, descritti nel capitolo precedente.

L'obiettivo dell'analisi consiste nello stabilire un nesso logico tra le evidenze acquisite e le conclusioni.

#### **2.1. AEROMOBILE**

Dall'esame della documentazione tecnica acquisita non sono emersi elementi relativi a problemi di carattere manutentivo a carico dell'aeromobile.

Le evidenze raccolte fanno escludere che si sia potuto verificare un superamento dei limiti di peso massimo o condizioni di escursione del centro di gravità fuori dai limiti ammessi.

L'analisi del relitto ha permesso di acquisire alcune evidenze oggettive che permettono di confermare il regolare funzionamento del motore al momento dell'incidente. In particolare, le deformazioni subite dall'elica denotano che le pale, al momento dell'incidente, stavano girando ad alta velocità e che l'albero di rotazione del motore stava trasmettendo potenza.

Si è comunque preso in considerazione quanto affermato dal citato testimone 3, secondo cui il motore si sarebbe improvvisamente fermato. Quanto affermato da quest'ultimo potrebbe ragionevolmente trovare spiegazione nel fatto che l'aeromobile aveva effettuato una variazione di rotta, con conseguente variazione del rumore percepito, che il testimone ha impropriamente associato ad una possibile avaria al motore, di cui invece, come già affermato, non ci sono evidenze. Lo stesso testimone ha peraltro descritto la manovra del velivolo in maniera diversa da quanto riportato dagli altri tre testimoni. Si ritiene, al riguardo, che la posizione di osservazione di tale testimone, che non consentiva di avere una visuale estesa, possa aver impedito a quest'ultimo di osservare la manovra del velivolo in questione nella sua completezza, ma soltanto limitatamente ad una parte della stessa.

La concentrazione dei rottami del velivolo in un'area ristretta consente di escludere la possibilità di un cedimento strutturale in volo.

Lo stato del relitto non ha consentito di esaminare lo stato di integrità dei cavi di comando del velivolo e quindi non ha consentito di accertare se ci sia stato o meno un cedimento degli

stessi. Ancorché quest'ultima considerazione non consenta di escludere completamente una problematica tecnica quale fattore contributivo all'accadimento dell'incidente, si può tuttavia ritenere, alla luce delle evidenze acquisite, che l'evenienza di un'avaria all'origine dell'incidente sia poco probabile.

## **2.2. AMBIENTE**

La vallata in cui è occorso l'incidente è collocata tra da due rilievi montuosi distanziati di circa 2000 m. All'interno della vallata, in prossimità di uno dei due costoni montuosi, si erge una collinetta sul cui pendio si è verificato l'impatto.

La virata effettuata dall'aeromobile D-ELHP, al termine della quale si è avuto l'impatto al suolo, è stata osservata da testimoni oculari, che non hanno riferito l'esistenza di condizioni anomale di volo, se si esclude l'osservazione di una virata con angolo di inclinazione ritenuto accentuato.

Sulla base di quanto sopra, considerando la conformazione della vallata, si esclude che l'aeromobile si sia venuto a trovare in una condizione di pericolo dovuta all'avvicinarsi del costone montuoso, in quanto la vallata risultava di ampiezza tale da permettere una manovra di inversione della rotta con ampi margini di sicurezza. Peraltro, entrambi i piloti a bordo avevano maturato un'ampia esperienza di volo in zona di montagna, per cui risulta difficile ipotizzare che si siano trovati in difficoltà per la conformazione orografica della vallata stessa.

Per quanto concerne le condizioni meteorologiche esistenti, esse erano sostanzialmente buone, ancorché il pilota di un elicottero, intervenuto sul luogo dell'incidente poco dopo l'accadimento dello stesso, abbia riferito di aver rilevato la presenza di un vento da Sud di tipo laminare (c.d. "Ora del Garda"), di intensità massima stimata tra i 15 e 20 nodi, con assenza di fenomeni microclimatici rilevanti quali discendenze o turbolenze. Le caratteristiche del fenomeno segnalato portano ad escludere che quest'ultimo possa aver influito nel corso della virata effettuata dall'aeromobile, determinandone la perdita di controllo.

Conseguentemente, alla luce delle considerazioni sopra riportate, si ritiene che il fattore ambientale non abbia contribuito all'accadimento dell'incidente.

## **2.3. FATTORE UMANO**

L'incidente è avvenuto nella fase finale di una virata durante la quale l'aeromobile D-ELHP, dopo essersi diretto inizialmente verso Nord in direzione del lago di Cavedine, mutava rotta fino ad invertire di circa 180° la propria direzione di volo. Improvvisamente, si determinava una perdita di quota, conclusasi con l'impatto al suolo. L'inchiesta non ha potuto accertare il motivo per cui l'aeromobile abbia intrapreso un'inversione di rotta mentre era diretto a Nord verso il lago di Cavedine, per effettuare, così come dichiarato per radio poco prima dell'impatto, un passaggio di saluto nell'ambito della manifestazione aerea in corso.

Entrambi i piloti avevano un'esperienza di volo significativa nel pilotaggio di aeromobili monomotore a pistoni. Nell'ultimo anno l'attività di volo è stata di entità ridotta in termini di ore di volo totali, ma eseguita con continuità con voli di breve durata, anche sull'aeromobile coinvolto nell'incidente.

L'elemento che appare maggiormente incongruente nella storia del volo terminato con l'incidente è rappresentato dalla inversione di rotta mentre l'aeromobile si dirigeva verso il lago di Cavedine, in quanto il pilota passeggero aveva comunicato via radio l'intenzione di effettuare un sorvolo dell'area interessata dalla manifestazione aerea. Tale inversione di rotta è stata quindi analizzata secondo due ipotesi, ovvero quella di una manovra non intenzionale e quella di una manovra intenzionale.

Nel prendere in considerazione il fattore umano non si può non tenere conto, nel caso in questione, dello stato fisico dei due piloti (età avanzata di entrambi) e dei risultati dell'autopsia.

La eventuale virata non intenzionale potrebbe essere stata determinata da una condizione di incoscienza sopravvenuta nel pilota che aveva il controllo dell'aeromobile e che non è stata rilevata per tempo dall'altro pilota.

Una virata intenzionale, di contro, potrebbe essere stata effettuata al fine effettuare qualche foto sul luogo sorvolato o di osservare meglio un qualche particolare della zona. In questo caso la probabile necessità di rimanere sul punto da osservare potrebbe aver indotto il pilota ai comandi a "stringere" la virata fino a portare inavvertitamente l'aeromobile in una condizione di stallo asimmetrico, con conseguente perdita di portanza sulla semiala sinistra e naturale ingresso in autorotazione.

## **CAPITOLO III**

### **CONCLUSIONI**

#### **3. GENERALITÀ**

In questo capitolo sono riportati i fatti accertati nel corso dell'inchiesta e le cause dell'evento.

##### **3.1. EVIDENZE**

- I due piloti erano in possesso dei previsti titoli aeronautici per effettuare il volo.
- Entrambi i piloti avevano un'esperienza di volo significativa nel pilotaggio di aeromobili monomotore a pistoni.
- Entrambi i piloti avevano superato la visita medica di seconda classe per l'idoneità psicofisica al volo, come previsto per i possessori di licenza di pilota privato.
- L'autopsia condotta sulle salme delle due persone presenti a bordo dell'aeromobile, ancorché resa difficoltosa dallo stato di rinvenimento dei corpi, ha attribuito la causa della morte a traumi da precipitazione da grande altezza.
- Dall'autopsia è altresì emerso che il pilota era affetto da una patologia cronica del polmone, mentre il pilota passeggero era affetto da una patologia dell'apparato cardiocircolatorio.
- Dall'esame della relazione autoptica non emergono elementi che consentano di escludere con certezza l'insorgenza di un malore poco prima dell'incidente a carico di una delle due persone presenti a bordo.
- Dall'esame della documentazione tecnica acquisita non sono emersi elementi relativi a problemi di carattere manutentivo a carico dell'aeromobile.
- Nel corso dell'inchiesta sono stati eseguiti alcuni approfondimenti tecnici correlati al funzionamento del motore, coinvolgendo anche il costruttore dello stesso (Lycoming). Tali accertamenti non hanno evidenziato anomalie di carattere tecnico.
- Le condizioni del relitto non hanno consentito di risalire allo stato di efficienza e di integrità dei cavi di comando del velivolo.
- Le evidenze raccolte fanno escludere che si sia potuto verificare un superamento dei limiti di peso massimo o condizioni di escursione del centro di gravità fuori dai limiti ammessi.

- I frammenti principali dell'aeromobile sono stati rinvenuti in corrispondenza del punto di impatto o proiettati a valle dello stesso. La concentrazione dei rottami del velivolo in un'area ristretta consente di escludere la possibilità di un cedimento strutturale in volo.
- L'esame dei dati meteorologici e della testimonianza rilasciata da un pilota di elicottero intervenuto sul luogo dell'incidente nell'immediatezza dell'evento consentono di escludere l'esistenza, al momento dell'incidente stesso, di particolari criticità correlate alle condizioni meteorologiche.
- Poco prima dell'incidente l'aeromobile ha effettuato una virata con un angolo di inclinazione abbastanza accentuato. Dopo aver effettuato circa 180° di virata l'aeromobile è stato visto cambiare repentinamente assetto ed impattare il suolo con un angolo di circa 60°/70°.

### **3.2. CAUSE**

Dall'analisi degli elementi raccolti, delle evidenze riscontrate e per quanto considerato in termini di meccanica del volo, si ritiene di poter individuare la causa dell'incidente in una perdita di controllo dell'aeromobile, innescato da uno stallo in virata, con conseguente ingresso in autorotazione. La ridotta distanza dal suolo posseduta in quel momento dall'aeromobile ha impedito il pieno recupero dei normali assetti di volo.

Non è possibile escludere che l'incidente sia stato innescato da un malore improvviso insorto nella persona che stava pilotando il velivolo, con impossibilità, per l'altro pilota, di riprendere il pieno controllo dell'aeromobile a causa della bassa quota posseduta in quel momento.

## **CAPITOLO IV**

### **RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA**

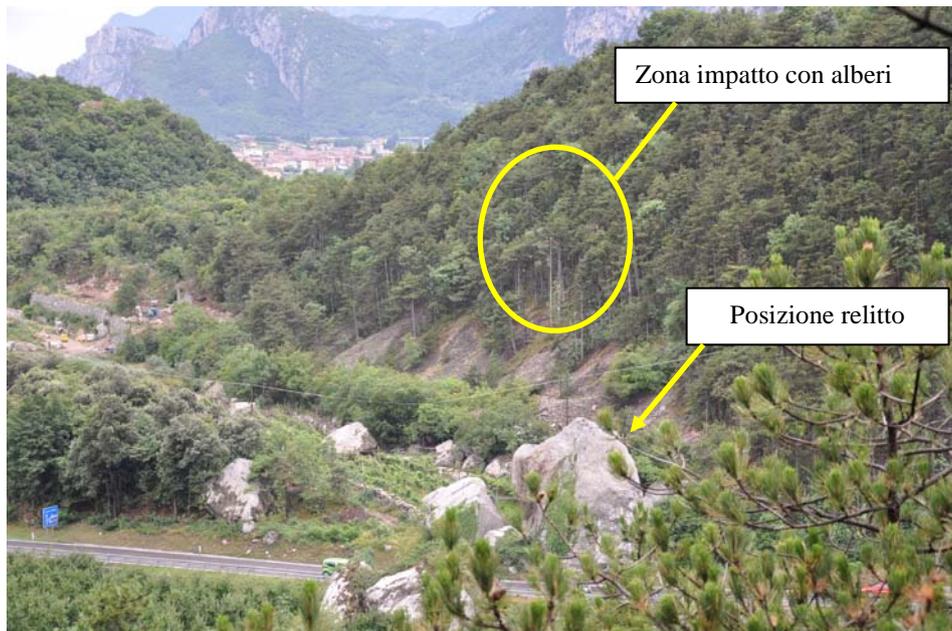
#### **4. RACCOMANDAZIONI**

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate non si ritiene necessario emanare raccomandazioni di sicurezza.

## ELENCO ALLEGATI

**ALLEGATO “A”:** documentazione fotografica.

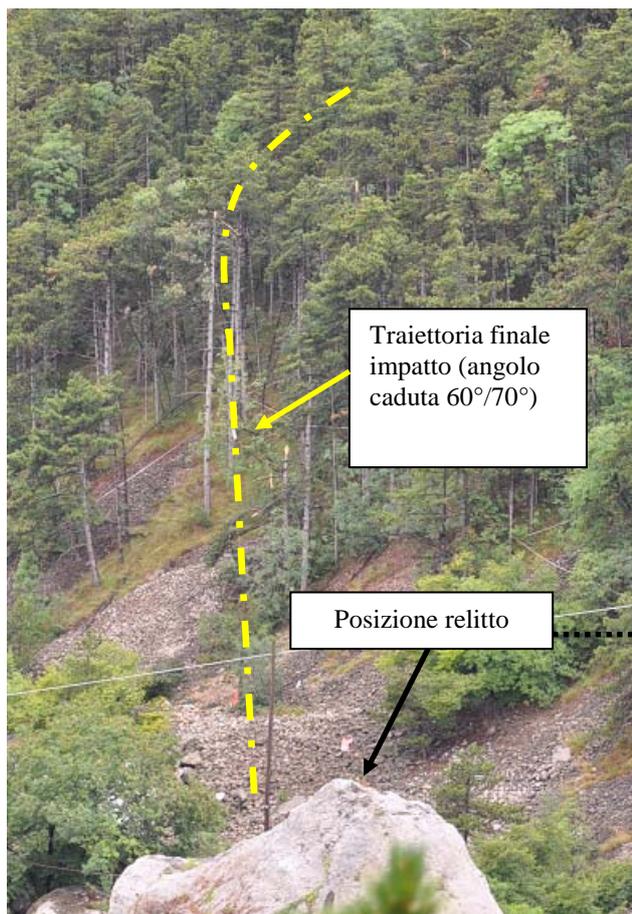
*Nei documenti riprodotti in allegato è salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento, in ossequio alle disposizioni dell'ordinamento vigente in materia di inchieste di sicurezza.*



Zona impatto con alberi

Posizione relitto

Zona d'impatto.



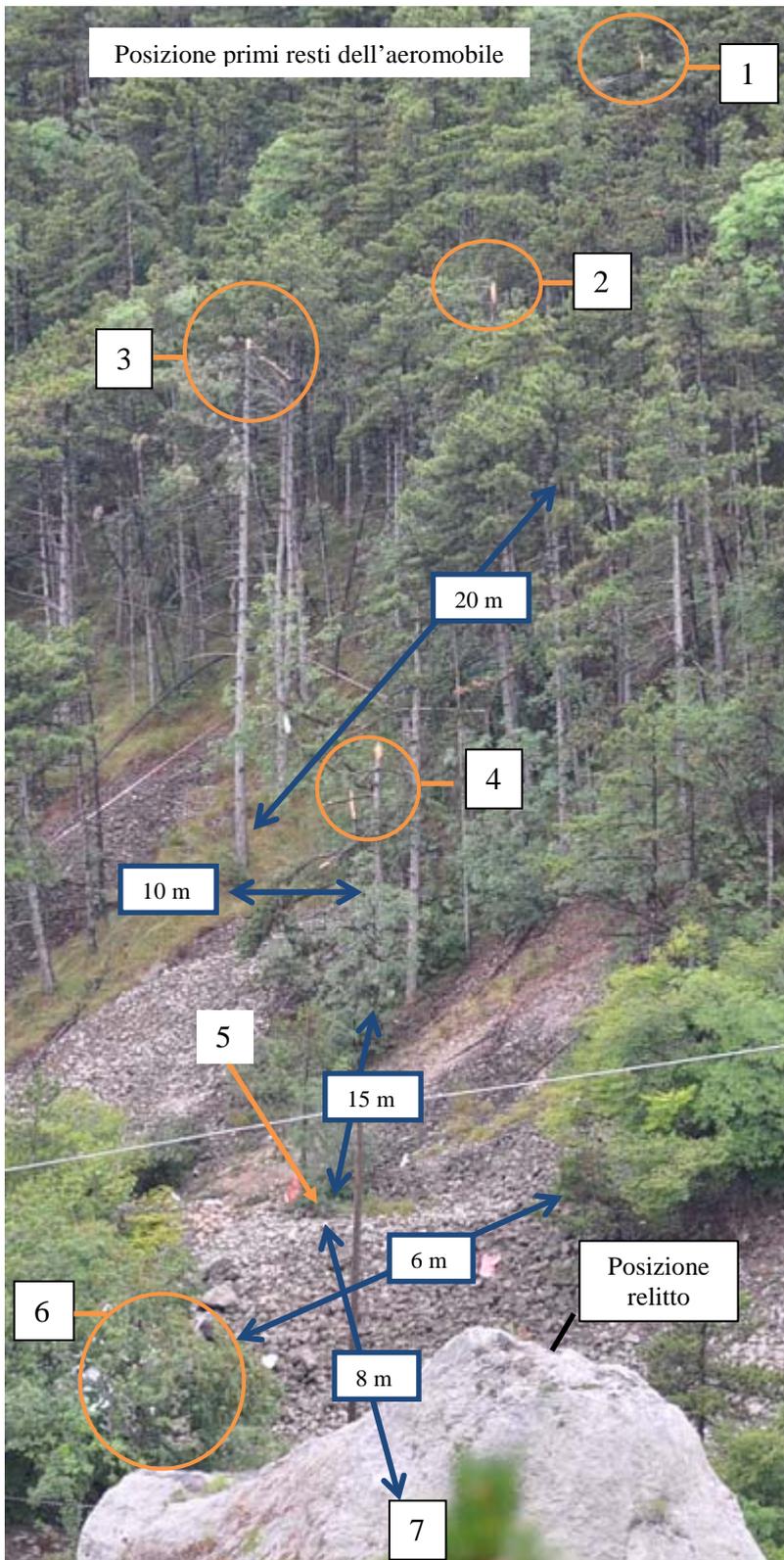
Traiettoria finale  
impatto (angolo  
caduta 60°/70°)

Posizione relitto

Traiettoria d'impatto.



Relitto D-ELHP.



Legenda:  
1/2/3/4: sequenza cime troncate alberi;  
5: primo impatto al suolo;  
6: cespuglio divelto;  
7: posizione relitto.