

# **RELAZIONE D'INCHIESTA**

**INCIDENTE**  
**occorso all'aeromobile**  
**Diamond DA20-A1 marche di identificazione I-GVBU,**  
**in località Bardineto (SV),**  
**6 agosto 2019**

# INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	III
GLOSSARIO	IV
PREMESSA	VI
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	01
1. GENERALITÀ	01
1.1. STORIA DEL VOLO	01
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	01
1.3. DANNI RIPORTATI DALL' AEROMOBILE	01
1.4. ALTRI DANNI	01
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	01
1.5.1. Equipaggio di condotta	01
1.6. INFORMAZIONI SULL' AEROMOBILE	03
1.6.1. Informazioni generali	03
1.6.2. Informazioni specifiche	04
1.6.3. Informazioni supplementari	05
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	06
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	09
1.8.1. Aiuti alla navigazione aerea e all'atterraggio	09
1.8.2. Sistemi disponibili a bordo	09
1.9. COMUNICAZIONI	09
1.9.1. Servizio mobile	10
1.9.2. Servizio fisso	10
1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni	10
1.10. INFORMAZIONI SULL' AEROPORTO	11
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	12
1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO	12
1.12.1. Luogo dell'incidente	12
1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami	14
1.12.3. Esame del relitto	15
1.12.4. Dinamica di impatto	20
1.12.5. Avarie connesse con l'evento	21

1.13.	INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	21
1.14.	INCENDIO	21
1.15.	ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	21
1.15.1.	Sequenza cronologica degli eventi	21
1.15.2.	Normativa di interesse	24
1.16.	PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	25
1.17.	INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	27
1.18.	INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	27
1.18.1.	Tracciati radar	27
1.18.2.	Testimonianze	31
1.18.3.	Pianificazione	34
1.18.4.	Localizzatore satellitare/ <i>Tracker GPS</i>	36
1.18.5.	Regole dell'aria (VFR)	40
1.19.	TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	41
	CAPITOLO II - ANALISI	42
2.	GENERALITÀ	42
2.1.	CONDOTTA DEL VOLO	42
2.2.	FATTORE AMBIENTALE	44
2.3.	FATTORE TECNICO	45
2.4.	FATTORE UMANO	45
2.5.	SOPRAVVIVENZA	46
	CAPITOLO III - CONCLUSIONI	48
3.	GENERALITÀ	48
3.1.	EVIDENZE	48
3.2.	CAUSE	49
	CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	50
4.	RACCOMANDAZIONI	50

## **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 paragrafi 1, 4 e 5 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, paragrafo 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, paragrafo 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, paragrafo 2, regolamento UE n. 996/2010).

## GLOSSARIO

**(A):** Aeroplane.

**ACC:** Area Control Centre o Area Control, Centro di controllo regionale o Controllo di regione.

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

**AIP:** Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.

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

**ARO:** Air traffic services Reporting Office, Ufficio informazioni dei servizi del traffico aereo.

**ATS:** Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.

**ATZ:** Aerodrome Traffic Zone, Zona di traffico aeroportuale.

**CFRP:** Carbon Fibre Reinforced Plastic (plastica rinforzata con fibra di carbonio).

**CPL:** Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.

**CSO:** capo sala operativo.

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

**DETRESFA:** fase di pericolo, situazione in cui vi è una ragionevole certezza che un aeromobile ed i suoi occupanti siano minacciati da grave ed imminente pericolo o che necessitino di assistenza immediata.

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

**ENAC:** Ente nazionale per l'aviazione civile.

**ENAV SPA:** Società nazionale per l'assistenza al volo.

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

**FEW:** Few, abbreviazione usata nei bollettini meteorologici per indicare una copertura nuvolosa da 1/8 a 2/8.

**FIC:** Flight Information Center, Centro informazioni di volo.

**FL:** Flight Level, livello di volo.

**FM:** Flight Manual, manuale di volo.

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

**GFRP:** Glass Fibre Reinforced Plastic (plastica rinforzata con fibra di vetro).

**GPS:** Global Positioning System, sistema di posizionamento globale.

**GPWS:** Ground Proximity Warning System, sistema di avviso di prossimità al terreno.

**GSM:** Global System for Mobile communication.

**GS:** Ground Speed, velocità al suolo.

**HPA:** Hectopascal, unità di misura della pressione pari a circa un millesimo di atmosfera.

**IAS:** Indicated Air Speed, velocità indicata rispetto all'aria.

**ICAO/OACI:** International Civil Aviation Organization, Organizzazione dell'aviazione civile internazionale.

**IFR:** Instrument Flight Rules, regole del volo strumentale.

**IMC:** Instrument Meteorological Conditions, condizioni meteorologiche di volo strumentale.

**IR:** Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.

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

**MCC:** Multi Crew Coordination.

**ME:** Multi Engine, plurimotore.

**MEP:** Multi Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili plurimotori con motore alternativo.

**METAR:** Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.

**MHZ:** Megahertz.

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

**NM:** Nautical Miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).

**PIC:** Pilot in Command, pilota con le funzioni di comandante.

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

**QNH:** regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.

**RCC:** Rescue Coordination Centre, Centro coordinamento soccorso.

**RMK:** Remark.

**RWY:** Runway, pista.

**SCT:** Scattered, abbreviazione usata nei bollettini meteorologici per indicare la presenza di nubi sparse (da 3/8 a 4/8 di copertura).

**SEP:** Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore con motore alternativo.

**SFC:** Surface, superficie.

**S/N:** Serial Number.

**SP:** Single Pilot, monopilota.

**T/O:** Take Off.

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

**VDL:** limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve indossare lenti correttive per una corretta visione a distanza e portare un paio di occhiali di riserva.

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

**VNL:** limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve disporre di occhiali correttivi per la visione da vicino e portare un paio di occhiali di riserva.

**VOR:** VHF Omnidirectional radio Range, radiosentiero omnidirezionale in VHF.

**VRP:** Visual Reference Point o Visual Reporting Point, punto di riferimento a vista o punto di riporto a vista.

## PREMESSA

L'incidente è occorso il 6 agosto 2019, intorno alle 14.57' UTC circa (16.57' ora locale), in prossimità del Monte Carmo di Loano (comune di Bardinetto, provincia di Savona) ed ha interessato l'aeromobile tipo Diamond Aircraft DA20-A1 marche di identificazione I-GVBU.

Durante lo svolgimento di un volo dall'aeroporto di Vercelli a quello di Albenga per l'effettuazione di un *touch and go* (manovra di tocca e riparti) e ritorno (*round robin*), in fase di attraversamento delle Alpi liguri, lungo la direttrice Ceva-Ceriale, l'aeromobile impattava il crinale di un rilievo, poche decine di metri al di sotto della linea di cresta del Monte Carmo di Loano, ad una quota di 1280 m circa (4200 piedi).

L'ANSV è stata informata dell'incidente il giorno stesso dell'evento ed ha effettuato il sopralluogo operativo nei giorni 7 e 8 agosto 2019.

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

Durante lo svolgimento di un volo VFR, senza piano di volo, dall'aeroporto di Vercelli (decollo ore 14.05') a quello di Albenga, per l'effettuazione di un *touch and go* (manovra di tocca e riparti) e ritorno (*round robin*), in fase di attraversamento delle Alpi liguri, lungo la direttrice Ceva-Ceriale, l'aeromobile Diamond Aircraft DA20-A1 marche di identificazione I-GVBU impattava, intorno alle 14.57', il crinale di un rilievo, poche decine di metri al di sotto della linea di cresta del Monte Carmo di Loano, ad una quota di 1280 m circa (4200 piedi).

#### 1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

I due occupanti a bordo dell'aeromobile biposto sono deceduti.

#### 1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

L'aeromobile è andato distrutto.

#### 1.4. ALTRI DANNI

Non risultano danni a terzi in superficie.

#### 1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

##### 1.5.1. Equipaggio di condotta

###### *PIC*

Generalità: maschio, nazionalità italiana, 35 anni.

Licenza: CPL (A) rilasciata da ENAC nel febbraio 2018.

Abilitazioni in esercizio: IR ME SP, MEP (land), SEP (land).

English proficiency level: English Level 4.

Controlli periodici: *skill test* CPL (A) su PA-28RT effettuato in data 28 gennaio 2018;  
*proficiency check* IR ME SP effettuato in data 17 settembre 2018;  
*proficiency check* MEP (*land*) effettuato in data 6 dicembre 2018 su PA-34-220T.

Controllo medico: certificato medico di prima classe in corso di validità, con limitazione VDL.

### *Esperienza di volo del PIC*

Lo stralcio del libretto dei voli acquisito dall'ANSV riporta un totale di 245h 24' ed attesta l'attività di volo effettuata dal pilota a partire dal 30 marzo 2016, data in cui questi aveva totalizzato 154h 42' di volo.

L'ultimo volo registrato sul libretto risale alla data del 23 maggio 2019 (due mesi e mezzo circa prima della data dell'incidente) ed è stato effettuato con il DA20 marche di identificazione I-GVBU.

L'attività registrata nei tre anni precedenti la data dell'incidente ammonta a 90h 42', effettuate principalmente su monomotori Cessna 172 e Piper PA-28 e su bimotore Piper PA-34-220T.

Il pilota, pertanto, da quanto è stato possibile ricostruire con gli stralci volo acquisiti, avrebbe maturato una esperienza su velivolo DA20 di 4h 48' di volo (effettuate in particolare sul DA20 con marche di identificazione I-GVBU). Infatti, nel 2018, nel mese di aprile, il pilota aveva effettuato un volo della durata di 1h; successivamente, nel mese di maggio del 2019, aveva effettuato altri quattro voli (totale di 3h 48').

Rispetto ai precedenti anni 2016 e 2017, si registra successivamente una drastica riduzione dell'attività: nel 2018 l'attività è stata pari a 5h di volo e di 1h 30' di simulatore, mentre nel 2019 è stata pari a 3h 48', tutte effettuate nel mese di maggio.

Il libretto riporta attività svolta al simulatore di volo (28h) dal 7 al 14 dicembre 2017 per il conseguimento della qualifica attestante il superamento del corso MCC.

### ***Passeggero-pilota seduto al posto di destra***

Generalità: maschio, nazionalità italiana, 70 anni.  
Licenza: PPL (A) rilasciata da ENAC nel luglio 2018.  
Abilitazioni in esercizio: SEP (*land*).  
English proficiency level: English Level 4.

Controlli periodici:	<i>proficiency check</i> SEP (land) effettuato il 28 novembre 2018 su velivolo DA20.
Controllo medico:	certificato medico di seconda classe in corso di validità con limitazione VNL.

### *Esperienza di volo del passeggero-pilota seduto al posto di destra*

Lo stralcio del libretto dei voli acquisito dall'ANSV, aggiornato alla data del 28 novembre 2018, riporta un totale di 442h 49'; come annotato sul registro dei voli dell'Aero Club di Novara, nel 2019 il pilota aveva poi effettuato, come pilota responsabile, altri 13 voli per un totale di 6h 41', che, sommate alle precedenti riportate sul libretto, portano il totale delle ore effettuate a 449h 30', effettuate a partire dal mese di maggio 2007, anno in cui ha iniziato l'attività; l'ultima attività di volo svolta come pilota responsabile, registrata prima dell'incidente, risale al 20 luglio 2019, con due voli effettuati nella giornata.

Il registro dei voli dell'Aero Club di Novara riporta, infine, che, la mattina del giorno dell'incidente, il pilota in questione aveva effettuato un volo proprio sul velivolo con marche I-GVBU come passeggero (decollo ore 08.52', atterraggio ore 09.56').

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

### **1.6.1. Informazioni generali**

Il DA20-A1 "Katana" è un velivolo monomotore, ad ala bassa, con carrello fisso. L'equipaggio è costituito da un solo pilota, che, come riportato nel FM, siede sul posto di sinistra. Il velivolo è certificato per sole operazioni VFR. La fusoliera, le ali e gli impennaggi sono in GFRP, costruiti a semi-monoscocca. Le semiali sono irrobustite da un longherone in CFRP.

Il velivolo, che ha una MTOM di 730 kg (1609 libbre), ha le seguenti dimensioni: apertura alare 10,84 m; lunghezza 7,17 m; altezza 2,11 m.



Foto 1: il DA20-A1 marche I-GVBU (dalla pagina *Facebook* dell'Aero Club di Novara).

## **1.6.2. Informazioni specifiche**

### ***Aeromobile***

Costruttore:	Diamond Aircraft Industries.
Modello:	DA20-A1 "Katana".
Numero di costruzione:	10012.
Anno di costruzione:	1995.
Marche di naz. e identificazione:	I-GVBU.
Esercente:	Aero club di Novara.
Proprietario:	Aero club di Novara.
Certificato di navigabilità:	rilasciato da ENAC il 19 febbraio 2007.
Revisione certificato di navigabilità:	in corso di validità (scadenza 1 agosto 2020).
Ore totali:	circa 5542h.
Ultima ispezione 100 ore:	18 gennaio 2019, a 5349h 38'.
Ultima ispezione 200 ore:	13 giugno 2019, a 5466h 10'.
Ultima manutenzione:	4 luglio 2019 da ditta certificata è stato installato l'apparato Garmin G5 digitale in luogo di indicatore di assetto e indicatore girodirezionale analogici.
Programma di manutenzione previsto:	del costruttore.
Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti:	sì.

### ***Motore***

Costruttore:	BRP-Rotax.
Modello:	912 A3-01 80 hp.
S/N:	4411472.
Data di costruzione:	1 giugno 2017.
Data di installazione:	13 luglio 2017.
Ore di volo totali:	circa 587h.
Ultima ispezione 100 ore:	13 giugno 2019, a 511h 04'.

### ***Elica***

Costruttore:	Hoffmann Propeller.
Modello/tipo:	HO-V352F/C170FQ.

### ***Combustibile***

Tipo/i di combustibile autorizzato: Min. RON 90, EN228 Premium, EN228 Premium Plus, AVGAS 100LL.

Tipo di combustibile utilizzato: EN228 Premium.

Distribuzione del combustibile nel serbatoio di bordo: l'ultimo rifornimento registrato sullo stralcio voli del velivolo ammontava a 25 l di benzina verde ed era riferito al precedente volo del mattino. All'atto del sopralluogo è stata accertata la presenza di carburante all'interno del serbatoio, senza però potere verificarne la quantità precisa.

### **1.6.3. Informazioni supplementari**

#### ***Carico e centraggio***

L'aeromobile, al momento dell'incidente, aveva una massa inferiore alla MTOM ed era all'interno dei limiti di carico e centraggio.

#### ***Registrazione inefficienze o malfunzionamenti***

Non risultano inefficienze registrate sulla documentazione tecnica dell'aeromobile.

#### ***Sistemi di allertamento***

Il velivolo non disponeva di sistema di allertamento per la separazione dal terreno (GPWS/TAWS), in quanto non richiesto dalla normativa vigente per la classe di aeromobile in questione.

#### ***Prestazioni dell'aeromobile***

Nel FM del velivolo, nell'ambito delle procedure normali, è specificato che la salita viene effettuata con *propeller speed control lever* a 2400 RPM, *throttle* FULL, flap in posizione T/O o UP (con flap T/O IAS di 65 nodi).

La tabella delle prestazioni in salita è riportata di seguito.

4.4.8. Climb

- |    |                               |                            |
|----|-------------------------------|----------------------------|
| 1. | Propeller Speed Control Lever | 2400 RPM                   |
| 2. | Throttle                      | FULL                       |
| 3. | Engine Gauges                 | within green range         |
| 4. | Wing Flaps                    | T/O or UP                  |
| 5. | Airspeed                      | 65 kts / 75 mph / 120 km/h |
| 6. | Trim                          | adjust                     |

**NOTE**

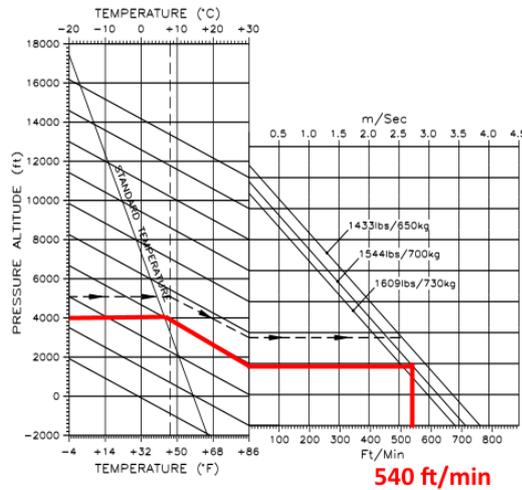
The best rate of climb speed decreases with increasing altitude.

Altitude feet	Speeds [ V <sub>AS</sub> ]					
	flaps T/O			flaps UP		
	kts	mph	km/h	kts	mph	km/h
0 - 4000	65	75	120	69	79	128
4000 - 7000	63	73	117	65	75	120
7000 - 10000	62	71	115	—	—	—
above 10000	59	68	110	—	—	—

Figura 1: Normal Operating Procedures. Climb (dal FM del DA20).

5.3.6. Figure 5.6 : Climb Performance / Cruising Altitudes

Max. Cruising Altitude (in standard conditions): 13120 ft (4000 m)  
 Best Rate-of-Climb Speed with Wing Flaps in Take-Off Position (T/O): 65 kts / 75 mph / 120 km/h



**Example:** Pressure Altitude: 5000 ft (1524 m)  
 OAT: 46° F (8° C)  
 Weight: 1477 lbs (670 kg)  
**Result:** Climb performance: 490 ft/min (2.5 m/s)

Figura 2: Climb Performance (dal FM del DA20). Evidenziato, in rosso, il calcolo della velocità variometrica ipotizzabile, ottenibile nella configurazione dell'aeromobile nella fase di volo analizzata nell'inchiesta.

## 1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

La *Low Level Significant Weather Chart* SFC/FL 100 emessa dal Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare (figura 3), con validità dalle 12.00' UTC del 6 agosto 2019, riportava, sulla zona delle Alpi liguri (zona 2 della carta) una nuvolosità *few* o *scattered* di



- Passo dei Giovi, ore 15.55': LIMV 061555Z /////KT 9999 SCT009 24/21 Q1015 RMK SCT MON GEN INC<sup>1</sup> NC VAL NIL VIS MIN 9999=;
- Albenga (circa 8 NM dal luogo dell'incidente, a 3 NM dalla linea di costa), ore 14.50': LIMG 061450Z 10007KT 9999 BKN025 26/21 Q1014;
- Mondovì (circa 20 NM dal luogo dell'incidente, in area prevalentemente pianeggiante), ore 14:55': LIMY 061455Z 09008KT 9999 FEW016 28/24 Q1015 RMK BKN SCT070 VAL FOSCHIA VIS MIN 9999;
- Capo Mele (distante circa 14 NM dal luogo dell'incidente, sul mare), ore 14:55': LIMU 061455Z 09006KT 9999 SCT020 27/23 Q1015 RMK SCT QUK 2 QUL 1 SE VIS MAR 30 KM VIS MIN 9999.

Un escursionista che, al momento del sorvolo dell'aeroplano, era nelle vicinanze della vetta del Bric dell'Agnellino (1335 m/4379 piedi di altitudine), ha riportato che le cime erano in nube e che al suolo c'era nebbia, con visibilità nulla (si veda paragrafo "Dichiarazioni testimoniali").

Dalla seguente fotografia, scattata intorno all'orario dell'incidente da un paracadutista che era a bordo di un aeromobile in quota durante attività aviolancistica ad Acqui Terme (circa 30 NM a Nord dal punto dell'incidente), risulta evidente la presenza di copertura nuvolosa con le vette delle Alpi liguri oscurate (foto 3).



Foto 3: foto ripresa durante operazioni di lancio paracadutisti, a FL 120, a circa 30 NM a Nord del punto dell'incidente, all'incirca all'ora dell'evento. È visibile la significativa copertura nuvolosa sulle Alpi liguri.

---

<sup>1</sup> MON GEN INC significa che le montagne sono generalmente nelle nubi ed alcune sommità sono libere.

## 1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

In questo paragrafo sono riportate le informazioni di maggiore interesse relative agli aiuti disponibili per la navigazione aerea e sul relativo stato di efficienza.

### 1.8.1. Aiuti alla navigazione aerea e all'atterraggio

Non pertinente.

### 1.8.2. Sistemi disponibili a bordo

La suite avionica del velivolo, modernizzata rispetto alla configurazione standard con l'installazione di un indicatore di assetto e di un girodirezionale Garmin G5, non prevedeva la presenza di un sistema di navigazione satellitare asservito ad un *map display*.

Libretto dell'aeromobile - Sezione II  
Parte Rb  
A/m marche I-GVBU  
(A/c Registration Marks)

**Equipaggiamenti di navigazione**  
(Navigation Equipment)

Funzione (Function)	Costruttore /Tipo (Manufacturer /Type)	P/N	Data Installazione (Installation Date)
DME	KING KN 64 (S/N: 27314)	066-1088-00	
ADF	KING KR 87 (S/N: 61192)	066-1071-04	
AUDIO	KING KMA 24 (S/N: 100914)	066-1055-03	
XPDR	TRIG TT 21 (S/N: 06858)	00565-00-01	08/06/2016
ELT	ARTEX 345 P/N: 8102 (S/N: 267-76155)	8102	13/06/2013

Foto 4: lista degli equipaggiamenti installati sul DA20-A1 marche I-GVBU.

In prossimità del relitto è stato rinvenuto un dispositivo mobile (*tablet* Apple, modello iPad Mini) di proprietà del passeggero-pilota seduto sul posto di destra, da questi solitamente utilizzato quale piattaforma per l'impiego di un software di ausilio alla pianificazione del volo ed alla navigazione VFR.

## 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.

### 1.9.1. Servizio mobile

Nelle fasi di volo precedenti l'incidente i piloti avevano contattato il FIC di Milano (Milano informazioni). Le comunicazioni con tale ente ATS hanno avuto luogo tra le 14.38' e le 14.39'29". La posizione del velivolo, mentre era in contatto con Milano informazioni, è evidenziata in foto 5.

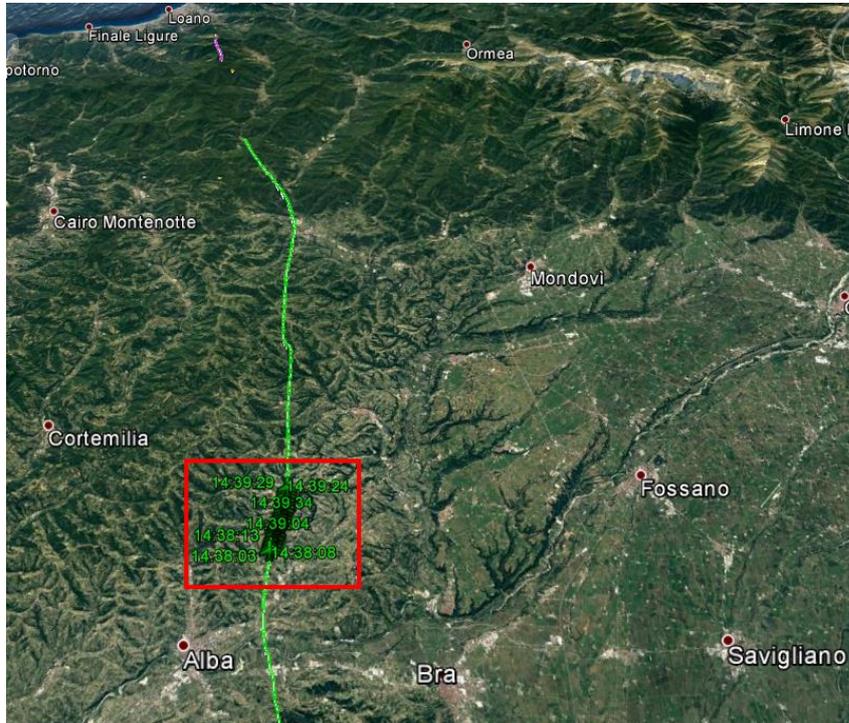


Foto 5: posizione dell'aeromobile mentre era in contatto con Milano informazioni (su supporto Google Earth).

### 1.9.2. Servizio fisso

Non pertinente.

### 1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni

Le comunicazioni radio con Milano informazioni sono intercorse tra le 14.38' e le 14.39'29". Si riporta, di seguito, la trascrizione delle comunicazioni.

I-GVBU	Informazioni buongiorno, India-Golf-Victor-Bravo-Uniform.
Milano informazioni	India-Golf-Victor-Bravo-Uniform chiama Milano?
I-GVBU	Affermativo, India-Golf-Victor-Bravo-Uniform.
Milano informazioni	La riceviamo due su cinque. Da Torino ci hanno informato di un <i>touch and go</i> ad Albenga. Prima di Albenga attraversa Genova?
I-GVBU	Affermativo, faremo un <i>touch and go</i> ad Albenga. Dalla attuale posizione a quattromila piedi dirigeremo direttamente su Ceva e poi ad Albenga per un <i>touch an go</i> .
Milano informazioni	Ricevuto. Riporti uno stimato di Albenga, così la coordiniamo.
I-GVBU	Un attimo solo.
<i>Comunicazioni tra Milano informazioni ed altri traffici</i>	

I-GVBU	India-Golf-Vector-Bravo-Uniform stima Albenga ai zero-due della prossima.
Milano informazioni	Ricevuto. Riporti Albenga, Bravo-Uniform. Se negativo, ventitré e ottantacinque.
I-GVBU	Riporterà Albenga, Bravo-Uniform. Se negativo, ventitré e ottantacinque
Milano informazioni	India-Bravo-Uniform Milano, per info il QNH regionale è uno-zero-uno-due.
I-GVBU	Uno-zero-uno-due. India-Golf Vector-Bravo-Uniform.

## 1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

L'incidente è avvenuto durante la fase di navigazione verso l'aeroporto di Albenga (codice ICAO LIMG), dove i piloti del velivolo I-GVBU intendevano effettuare un *touch and go*, per poi ritornare all'aeroporto di partenza (Vercelli).

Come evidenziato nella cartina *ICAO-VISUAL APPROACH CHART* tratta dall'AIP Italia (figura 4), il VRP per voli condotti in VFR e provenienti da Nord/Nord-Est è Ceriale. Il punto dove è avvenuto l'incidente è situato a circa 5 NM da Ceriale e a circa 8 NM dall'aeroporto di Albenga.



Figura 4: aeroporto di Albenga *ICAO-VISUAL APPROACH CHART* (tratta da AIP Italia).

L'elevazione dell'aeroporto è pari a 149 piedi; la frequenza AFIU dell'aeroporto è la 123.850.

## **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 accaduto nella fase finale dell'attraversamento delle Alpi liguri, con rotta Sud/Sud-Est, sulla congiungente Ceva-Ceriale, a circa 5 NM da Ceriale, che, come visto, è il VRP per voli condotti in VFR e provenienti da Nord/Nord-Est.

L'impatto è avvenuto in punto di coordinate N44°10'35,7" E008°11'31,2", sul versante Nord-Est del Monte Carmo di Loano (1389 m/4557 piedi di altitudine), in un punto situato a quota 4200 piedi, in un canalone caratterizzato da un pendio di ghiaioni di circa 40° di inclinazione. Il velivolo, dopo avere superato il Bric dell'Agnellino (1335 m/4379 piedi, coordinate N44°11'57,66" E008°10'35,04") ed il Giogo di Giustenice (1143 m/3750 piedi, coordinate N44°11'03,15" E008°11'28") ha infatti impattato contro il pendio, su un punto situato all'incirca 120 piedi più in basso della linea di cresta (su tale direttrice con sommità a 4320 piedi), che, dall'abitato di Verzi, sale da Est verso Ovest al monte Carmo, che costituiva l'ultimo e più alto baluardo prima della linea di costa (Loano a 4 NM e Ceriale VRP VFR a 5 NM).

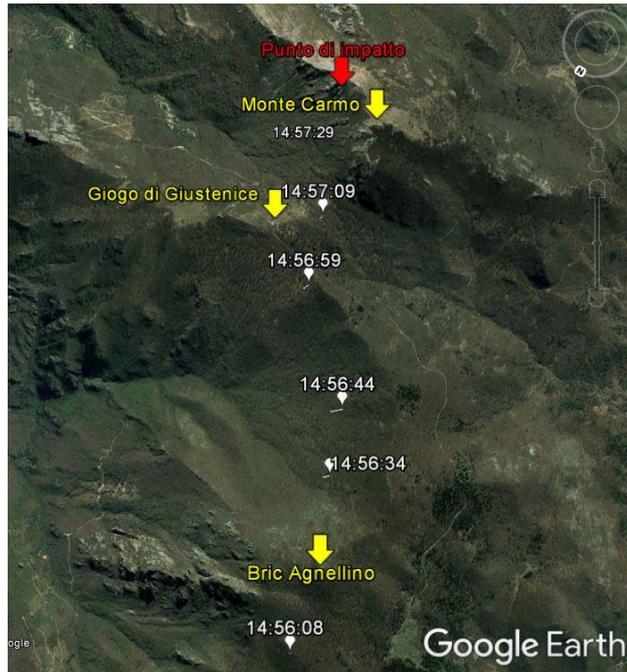


Foto 6: punto di impatto dell'aeromobile (su supporto Google Earth).

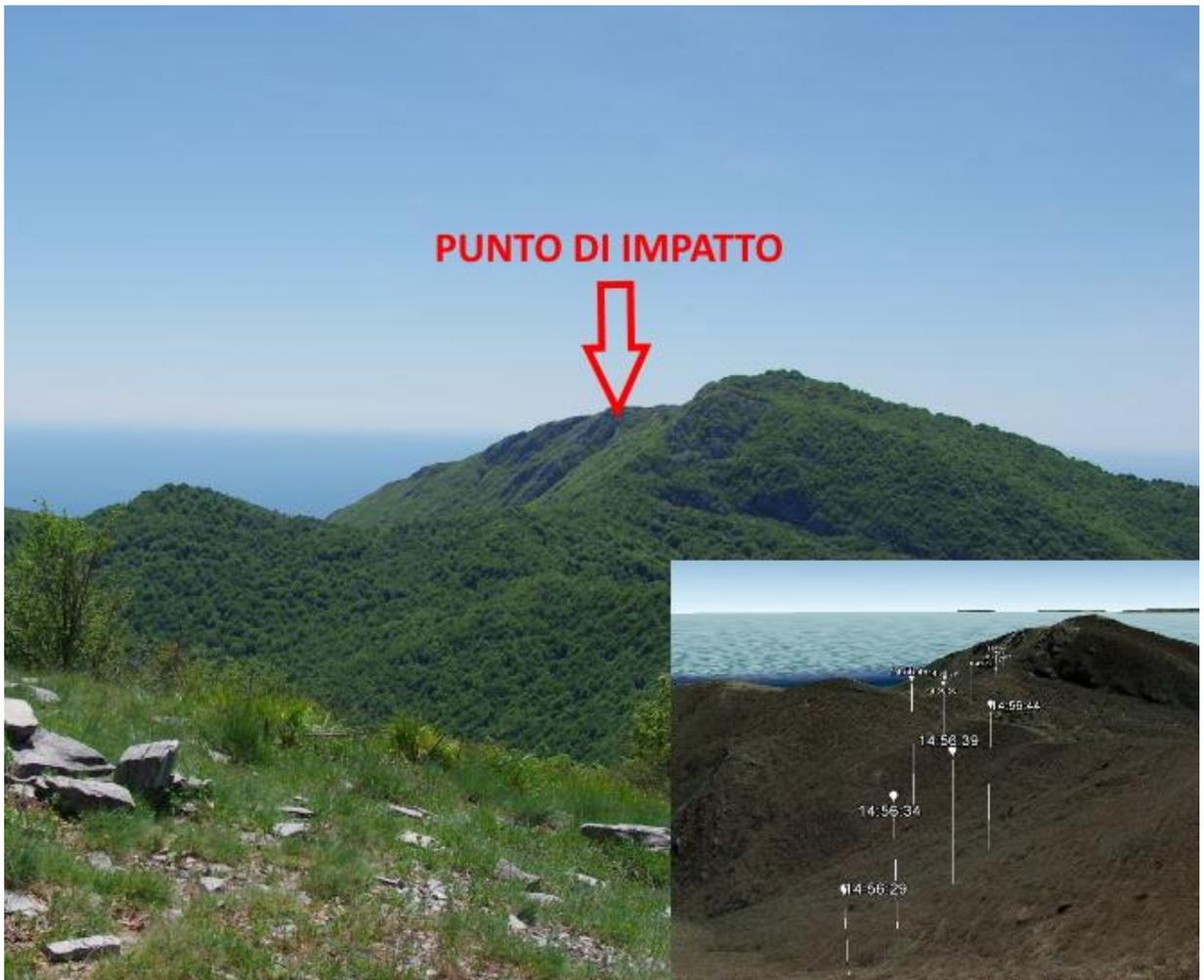


Foto 7: il punto di impatto visto dalla direzione di provenienza dell'aeromobile.



Foto 8: il punto di impatto con il relitto visto da dietro e dal basso.



Foto 9: il punto di impatto con il relitto visto di fronte.

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

L'asse longitudinale del relitto era orientato lungo la direttrice del canalone, su di una prua di 170° (foto 10).

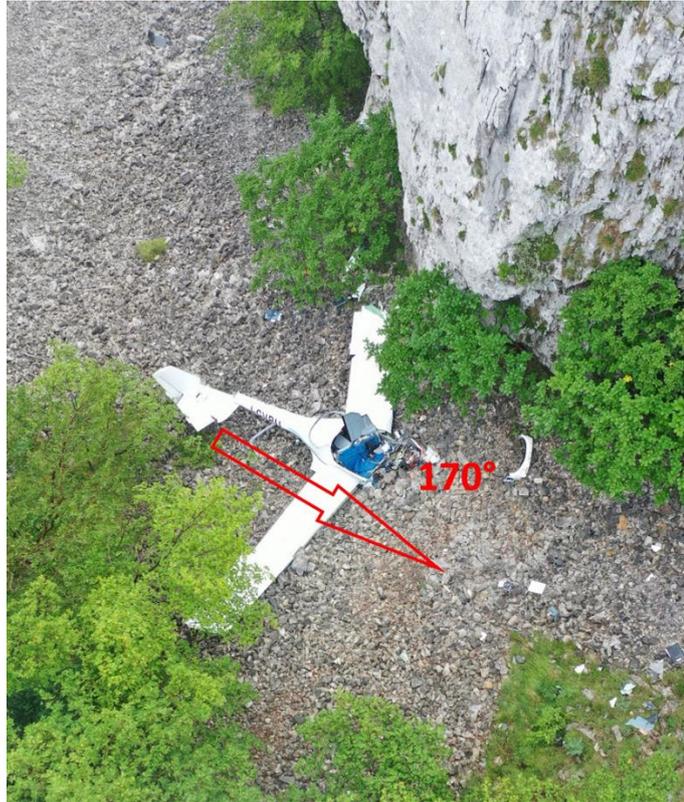


Foto 10: il punto di impatto con il relitto visto dall'alto (fotografia acquisita da un drone dei Vigili del fuoco).

Le uniche tracce al suolo rinvenute sono costituite dalle impronte lasciate dall'ogiva e dalle pale dell'elica sul punto di impatto.

### **1.12.3. Esame del relitto**

L'aeromobile veniva rinvenuto completo di tutte le sue parti.

#### ***Semiali e relative superfici mobili***

Semiala sinistra: la semiala, separata dalla struttura della fusoliera alla radice, era piegata all'indietro di circa 35°. I danni sulla semiala sinistra erano maggiormente concentrati sulla estremità, in corrispondenza della *wing tip*, fratturatasi. L'alettone sinistro era in sede ed il flap era in posizione T/O.



Foto 11: estremità della semiala sinistra.



Foto 12: semiala sinistra. Posizione del flap.



Foto 13: semiala sinistra staccata dalla fusoliera.

Semiala destra: ancora vincolata alla fusoliera, presentava tuttavia una spaccatura che percorreva tutto il bordo di attacco. L'alettone destro era in sede ed il flap era in posizione T/O.



Foto 14: semiala destra. Particolare del bordo d'attacco.



Foto 15: semiala destra. Posizione del flap.

I piani di coda a T, spezzatisi alla radice della deriva dove questa si raccorda con la fusoliera, si presentavano con lo stabilizzatore ruotato in senso antiorario di circa  $90^\circ$  sull'asse longitudinale. Presentavano inoltre segni di contatto sul bordo di attacco dello stabilizzatore e sulla parte superiore (estradosso), probabile segno di un impatto con la parete a sinistra del canalone dopo che la prua si era arrestata contro il ghiaione, generando un iniziale ribaltamento dell'apparecchio in avanti con innalzamento della coda.

Dopo l'impatto dei piani di coda contro la parete, l'aeromobile è rimbalzato, tornando alla posizione orientata sulla originaria linea di volo, poggiando sul pendio. Lo stabilizzatore ed il carrello si interravano nella ghiaia arrestando lo scivolamento a valle.



Foto 16: particolare della condizione dello stabilizzatore.

### ***Fusoliera***

La fusoliera presentava una linea di rottura dietro la cabina, all'altezza del serbatoio.



Foto 17: la linea di rottura presente sulla fusoliera.

### ***Cabina di pilotaggio e strumentazione di bordo***

Il selettore flap era in posizione T/O (coerente con posizione flap a 15°). La leva *throttle* era in posizione “FULL” e la leva *propeller* in posizione “HIGH RPM”. L'altimetro era regolato sul QNH di 1013 hPa. La lancetta non era più presente. L'anemometro indicava 108 nodi con lancetta deformata e comunque non attendibile, in quanto libera di muoversi allo spostamento del pannello strumenti, già mosso in fase di soccorso. L'indicatore dei giri elica puntava 2220 RPM, l'indicatore *manifold* puntava 26”, la lancetta di indicazione livello carburante indicava circa metà serbatoio.

L'ELT, modello ARTEX 345, veniva rinvenuto con il selettore nella posizione prevista per l'attivazione automatica in caso di impatto.



Foto 18: il selettore flap in posizione T/O.



Foto 19: l'anemometro, l'indicatore di assetto Garmin G5 e l'altimetro.

### ***Gruppo motopropulsore ed impianto combustibile***

L'elica bipala in legno presentava danni evidenti da impatto ad alto regime di rotazione. La base delle pale risultava ancora vincolata al mozzo. Una grande quantità di frammenti lignei è stata rinvenuta interrata nel piccolo cratere che si è formato nel ghiaione, punto in cui è avvenuto l'impatto. L'ogiva, osservata lateralmente, presentava una evidente deformazione da impatto frontale con elica in rotazione. Il motore presentava danni principalmente nella parte anteriore ed inferiore. I danni risultavano compatibili con l'impatto ed esternamente non si notavano evidenze di malfunzionamento. Il serbatoio dell'olio motore era regolarmente rifornito. Il serbatoio di alluminio da 76 l, posto dietro i sedili, era integro e conteneva carburante.



Foto 20: il complessivo motore-elica.



Foto 21: primo piano del complessivo motore-elica.

#### **1.12.4. Dinamica di impatto**

I segni diretti dell'impatto sono principalmente a carico della parte anteriore dell'aeromobile, elica e motore, della estremità alare sinistra e del bordo d'attacco della semiala destra.

L'impatto ha avuto luogo contro un pendio di circa 40° di inclinazione, con l'aeromobile che aveva le semiali livellate.

L'impatto dell'aeromobile è ragionevolmente avvenuto con il contatto, in sequenza, della *wing tip* della semiala sinistra contro il bordo sinistro del canale costituito da una parete rocciosa, che ha causato una imbardata a sinistra; la forza dell'impatto è stata quindi orientata sull'asse longitudinale dell'aeromobile e concentrata sull'ogiva e sull'elica e su tutto il bordo di attacco della semiala destra. All'impatto, l'aeromobile ha subito un iniziale ribaltamento in avanti, con la prua del velivolo che ha fatto da perno sul ghiaione con contatto della parte superiore dello stabilizzatore contro la parete di roccia. Poi l'aeromobile è ritornato in

posizione, con linea longitudinale orientata su una prua di 170° e la gamba di forza del carrello principale e lo stabilizzatore si sono interrati nel ghiaione da monte verso valle, arrestando così la discesa dell'aeromobile.

Sulla base delle tracce al suolo rilevate, della distribuzione dei rottami e dei danneggiamenti riscontrati sul relitto è possibile stabilire che l'aeromobile abbia impattato frontalmente il pendio in volo controllato, in assetto e configurazione di salita e con elica generante trazione.

#### **1.12.5. Avarie connesse con l'evento**

Non sono emerse evidenze di avarie connesse con l'evento prodottesi prima dell'impatto con il terreno.

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

Non sono emerse evidenze di natura medica e patologica che possano aver influito sull'accadimento dell'evento. Sulla base della relazione autoptica il decesso dei due occupanti è dipeso dalle gravi lesioni conseguenti all'impatto ad alta energia con il suolo.

### **1.14. INCENDIO**

Non pertinente.

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

#### **1.15.1. Sequenza cronologica degli eventi**

Il volo intrapreso dal velivolo marche I-GVBU era in VFR, senza piano di volo.

Le comunicazioni radio tra il velivolo ed il FIC di Milano sono intercorse tra le 14.38' e le 14.39'29". In una delle ultime comunicazioni, il pilota stimava l'arrivo ad Albenga alle 15.02', venendo conseguentemente istruito dallo stesso FIC a riportare una volta in prossimità dell'aeroporto di Albenga, oppure a contattare direttamente la frequenza dell'AFIU di Albenga (123.850 MHz), qualora, in considerazione della copertura radio, il contatto radio con il FIC di Milano non fosse stato più possibile. Tale riporto di posizione non aveva però mai avuto luogo.

Di seguito, attraverso le evidenze acquisite (dichiarazioni rilasciate all'ANSV, documentazione fornita dall'ENAV SpA, messaggistica della Compagnia Carabinieri di Cairo Montenotte) si ricostruisce la sequenza cronologica degli eventi dall'ultimo contatto radio dell'I-GVBU all'arrivo dei soccorritori sul luogo dell'incidente. In tale contesto si segnala che

nessun segnale proveniente dall'ELT presente a bordo del velivolo veniva acquisito o registrato da COSPAR SRSAT.

- Ore 14.39'** Ultimo contatto radio tra il FIC di Milano e l'I-GVBU.
- Ore 15.02'/15.36'** Il FIC di Milano prova a contattare ripetutamente, ma senza successo, l'I-GVBU, per verificare se l'aeromobile fosse ancora in contatto con il FIC.
- Ore 15.09'** Il FIC di Milano contatta l'AFIU di Albenga per verificare se l'I-GVBU avesse contattato tale ente. Segue una serie di contatti con altri enti per avere notizie dell'aeromobile in questione. Tutti i contatti danno esito negativo.
- Ore 15.51'** Il CSO di Milano ACC, che era stato avvertito della situazione da parte del FIC di Milano, contatta il RCC di Poggio Renatico, rappresentando che l'I-GVBU, all'orario previsto, non aveva contattato l'AFIU di Albenga. Al termine della telefonata si concorda di restare in contatto per ulteriori aggiornamenti.
- Ore 16.32'** Il RCC di Poggio Renatico contatta il CSO di Milano ACC chiedendo se vi fossero novità sull'I-GVBU, ricevendo risposta negativa. Rappresenta inoltre che nessun apparato ELT si era attivato nella zona tra il Piemonte e la Liguria.
- Ore 16.54'** Il presidente dell'Aero Club di Novara contatta il FIC di Milano, rappresentando che tramite il *tracker* del GPS installato a bordo dell'I-GVBU (che ne consente, da terra, il tracciamento della posizione in tempo reale), aveva rilevato che l'ultima posizione registrata relativa all'I-GVBU era nei pressi di Caragna, a Nord/Nord-Ovest di Calizzano. Manifesta conseguentemente la sua preoccupazione per la sorte dell'aeromobile. Il FIC di Milano conferma che dopo l'ultimo riporto di posizione non aveva più avuto notizie dell'aeromobile in questione e che i contatti avuti con altri enti per avere informazioni sul velivolo in questione avevano dato esito negativo. La telefonata si conclude con il FIC di Milano che comunica al presidente dell'Aero Club che sarebbe stato contattato dal CSO di Milano ACC.
- Ore 17.03'** Il CSO di Milano ACC contatta il presidente dell'Aero Club di Novara. Quest'ultimo conferma quanto già detto al FIC, fornendo, però,

informazioni più precise sull'ultima posizione trasmessa dal GPS dell'aeromobile (coordinate geografiche). Il CSO rappresenta che tutti i contatti avuti sino a quel momento con vari enti per avere informazioni sull'aeromobile, comprese alcune Stazioni dei Carabinieri nella zona di interesse, avevano dato esito negativo. Era stato contattato telefonicamente, senza successo, anche il PIC del velivolo. Lo stesso CSO precisa che il velivolo in questione non aveva piano di volo e che nonostante non avesse ricevuto alcuna informazione che l'efficienza operativa dell'aeromobile fosse stata compromessa, si trova però nella condizione di dover decidere se attivare o meno il sistema di ricerca e soccorso facendo partire gli elicotteri, dal momento che nessuno ha notizie dell'aeromobile. Il presidente dell'Aero Club, alla luce della situazione in essere, gli conferma la necessità di attivare i soccorsi. La telefonata si conclude alle 17.08'42".

**Ore 17.08'51"**

Il CSO di Milano ACC chiede al RCC di Poggio Renatico di attivare il sistema di ricerca e soccorso, riferendo il contenuto della telefonata del presidente dell'Aero Club di Novara.

**Ore 17.11'**

Il CSO di Milano ACC attiva con l'Ufficio ARO di Linate la fase di DETRESFA.

Vengono anche allertati i Carabinieri di Cairo Montenotte: a questo punto, sulla base delle coordinate rilevate del velivolo, vengono avviate le ricerche nella zona boschiva della località Riofreddo, sita tra i comuni di Murialdo (SV) e Calizzano (SV), alle quali partecipano, oltre ai Carabinieri di Cairo Montenotte, anche quelli di Calizzano, nonché i Vigili del fuoco di Savona e di Cairo Montenotte, la Protezione civile ed il Soccorso alpino, coadiuvati da un elicottero della Marina militare della Stazione elicotteri di Sarzana (SP), equipaggiato con apparecchiature ad infrarossi.

**Ore 21.30' circa**

I familiari del passeggero-pilota seduto sul posto di destra riescono ad accedere all'*account* del cellulare del proprio congiunto, dal quale si evince che il dispositivo era localizzato nei pressi del Monte Carmo, qualche chilometro a Sud/Sud-Est rispetto all'ultimo rilevamento registrato dal *tracker* del GPS utilizzato dal predetto presidente. Questa informazione viene fornita al Comando dei Vigili del fuoco di Savona.

**Ore 00.00'** L'elicottero della Marina militare individua, nella zona boschiva di località Monte Carmo, nel comune di Bardinetto (SV), il relitto dell'I-GVBU.

**Ore 01.00' circa** Il relitto dell'I-GVBU viene raggiunto dal personale di terra, che constata il decesso dei due occupanti.

### **1.15.2. Normativa di interesse**

Si riporta, di seguito, la normativa di diretto interesse in materia di servizio di allarme<sup>2</sup>.

#### **RAIT**

Per RAIT si intende il Regolamento ENAC "Regole dell'aria Italia"<sup>3</sup>, il cui obiettivo è di stabilire, sulla base del principio di sussidiarietà, regole dell'aria e disposizioni operative nazionali, integrative o sostitutive dei requisiti contenuti nel regolamento di esecuzione UE n. 923/2012 del 26 settembre 2012<sup>4</sup>, come modificato dal regolamento UE n. 2016/1185 del 20 luglio 2016<sup>5</sup>, concernenti servizi e procedure della navigazione aerea che siano applicabili al traffico aereo generale nell'ambito della flessibilità concessa da SERA.

Per SERA (Standardised European Rules of the Air) si intende il predetto regolamento di esecuzione UE n. 923/2012.

#### **Servizio di allarme**

##### **RAIT.10001 Applicazione**

In riferimento a SERA 10001, si applica quanto riportato nei successivi paragrafi.

- a) Per gli aeromobili che hanno presentato un piano di volo, il servizio di allarme è fornito dal momento in cui l'ente ATS ha notizia che il volo ha avuto inizio.
- b) Per gli aeromobili che non hanno presentato un piano di volo, il servizio di allarme è fornito limitatamente ai casi per i quali si riceva, in qualunque modo, comunicazione che l'efficienza operativa dell'aeromobile sia menomata e che il volo necessiti di ricerca e/o soccorso.
- c) [omissis].
- d) [omissis].
- e) [omissis].
- f) [omissis].

#### **AIP Italia<sup>6</sup>**

Parte ENR 1.1.

### **5. SERVIZIO DI ALLARME**

#### **5.1 Applicazione**

---

<sup>2</sup> Servizio di allarme (*Alerting Service*): servizio che ha lo scopo di rendere noto agli organismi competenti che un aeromobile necessita di ricerca e soccorso e di assistere tali organismi come necessario.

<sup>3</sup> Edizione n° 3 del 22 dicembre 2016 - Emendamento 1 del 17 novembre 2017.

<sup>4</sup> Regolamento di esecuzione (UE) n. 923/2012 della Commissione, del 26 settembre 2012, che stabilisce regole dell'aria comuni e disposizioni operative concernenti servizi e procedure della navigazione aerea.

<sup>5</sup> Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1185 della Commissione, del 20 luglio 2016, che modifica il regolamento di esecuzione (UE) n. 923/2012 in relazione all'aggiornamento e al completamento delle regole dell'aria comuni e delle disposizioni operative concernenti servizi e procedure della navigazione aerea (SERA parte C).

<sup>6</sup> Edizione vigente alla data dell'incidente.

- 1) [omissis].
- 2) [omissis].
- 3) Per gli aeromobili che non hanno compilato un piano di volo, il servizio di allarme è fornito limitatamente ai casi per i quali si riceva, in qualunque modo, comunicazione che l'efficienza operativa dell'aeromobile è menomata e che il volo necessita di ricerca e/o soccorso.
- 4) [omissis].
- 5) [omissis].
- 6) [omissis].
- 7) [omissis].

**Nota**

**Il servizio di allarme per i voli VFR senza piano di volo condotti in spazi aerei di classe “E” e “G” non è attivato in caso di omissione di un riporto di posizione preannunciato dal pilota, né nel caso di un tentativo, senza successo, da parte di un ente ATS di stabilire il contatto radio con un aeromobile allo scopo di fornirgli eventuali informazioni.**

## **ENAV MO-ATS**

Il *Manuale operativo dei servizi di traffico aereo* (MO-ATS) dell'ENAV SpA<sup>7</sup>, nel Preambolo, precisa che lo stesso «è stato elaborato, e viene mantenuto aggiornato in aderenza alla normativa nazionale ed internazionale di riferimento. In particolare, si tiene conto di quanto previsto dal Regolamento di esecuzione (UE) n. 923/2012 della Commissione del 26 settembre 2012 e ss.mm, dai Regolamenti ENAC “Regole dell’Aria Italia” e “Servizi di Traffico Aereo”, dal Doc 4444 ICAO ATM/501 “Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management”, e dal Doc 7030 ICAO “Regional Supplementary Procedures”, parte EUR.».

### **8.3 SERVIZIO DI ALLARME**

#### **8.3.1 Applicazione**

8.3.1.1 Il servizio di allarme deve essere fornito:

- a) a tutti gli aeromobili che usufruiscono del servizio di controllo del traffico aereo;
- b) per quanto possibile, a tutti gli altri aeromobili per i quali è stato presentato un piano di volo o che sono altrimenti noti ai servizi del traffico aereo;
- c) a qualsiasi aeromobile risulti o si ritenga essere soggetto ad interferenza illecita.

8.3.1.2 Per gli aeromobili che hanno presentato un piano di volo, il servizio di allarme deve essere fornito dal momento in cui l'ATS ha notizia che il volo ha avuto inizio.

[omissis]

8.3.1.3 Per gli aeromobili che non hanno presentato un piano di volo, il servizio di allarme deve essere fornito limitatamente ai casi per i quali si riceva, in qualunque modo, comunicazione che l'efficienza operativa dell'aeromobile è menomata e che il volo necessita di ricerca e/o soccorso.

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

### ***Ripetizione del percorso del volo in condizioni meteorologiche favorevoli***

In una giornata di bel tempo è stato riprodotto in volo, da piloti dell'Aero Club di Novara, con un velivolo dalle prestazioni assimilabili a quelle dell'aeromobile coinvolto nell'incidente, il tratto di navigazione da Nord-Est Ceva fino al Monte Carmo, seguendo il profilo dedotto dal localizzatore GPS e dai tracciati radar (si veda paragrafo 1.18.).

---

<sup>7</sup> Edizione vigente alla data dell'incidente.

I piloti hanno riferito di aver tentato inizialmente di volare alle quote registrate dal radar, ma ciò non è stato poi possibile in fase di avvicinamento al Bric dell'Agnellino, in considerazione della necessità di salire di almeno 200 piedi per garantire il necessario e previsto margine di sicurezza sugli ostacoli.

Dopo il sorvolo del Bric dell'Agnellino, i piloti, in rotta verso il Monte Carmo, hanno considerato non sicuro scendere alla quota di 4100 piedi (che secondo le registrazioni radar sarebbe stata mantenuta dall'I-GVBU in tale fase), in considerazione della elevazione del citato monte e del conseguente angolo di rampa necessario per superarlo in sicurezza.



Foto 22: in volo durante la ripetizione del percorso effettuato dall'I-GVBU.



Foto 23: in volo durante la ripetizione del percorso effettuato dall'I-GVBU. In avvicinamento al Bric dell'Agnellino.



Foto 24: presentazione dei dislivelli alla quota registrata dai radar con velivolo in avvicinamento al Bric dell'Agnellino.

## 1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

Non pertinente.

## 1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

### 1.18.1. Tracciati radar

Per la ricostruzione della parte finale della rotta volata dall'I-GVBU sono state analizzate le registrazioni radar fornite dall'ENAV SpA e dall'Aeronautica militare.

#### *Profilo orizzontale*

Il tracciato radar analizzato ha inizio al tempo 14.34'01" con l'aeroplano che si trovava ad una quota di 4000 piedi. Il punto è situato a 5 NM a Nord-Ovest di Alba e a 5 NM a Nord-Est di Bra, su di una rotta di 160°. La GS era di 100 nodi.

Alle 14.36'32", superato il traverso Ovest di Alba, all'incirca dopo avere attraversato il fiume Tanaro, l'aeromobile assumeva una rotta di 180° fino al traverso di Monforte d'Alba e poi di 170° fino alla tangente ad Est di Ceva, che veniva sorvolata alle 14.47'24".

Lasciata Ceva, l'aeromobile assumeva una rotta di 145°, dirigendo quindi verso le Alpi liguri, sorvolando, alle 14.50'36", una cresta di circa 3000 piedi, passata la quale si apre la valle che da Isolagrande conduce a Calizzano.

Al punto corrispondente ad Isolagrande (circa 1 NM a Nord di Riofreddo), in orario 14.51'16", il contatto radar si interrompeva temporaneamente, in quanto l'aeromobile verosimilmente si trovava al di sotto dell'orizzonte radar.

Alle 14.54'38", il velivolo veniva nuovamente acquisito dal radar per circa 10 secondi su di una rotta di 180° a meno di 2 NM Nord/Nord-Est dell'abitato di Bardineto. La traccia veniva

nuovamente persa alle 14.54'48", quando l'aeroplano superava un costone di circa 4100 piedi (Costiera Acquetta).

Alle 14.56'09", il velivolo veniva riacquisito dal radar su di una rotta di 160° circa fino al sorvolo del Bric dell'Agnellino, e poi di 154° transitando a circa 200 m ad ovest del Giogo di Giustenice, fino all'ultima battuta delle 14.57'29", corrispondente all'impatto contro il costone posto sul versante Nord-Est del Monte Carmo.

### *Profilo verticale*

L'indicazione di quota dei tracciati radar indica la lettura del modo C del transponder sul QNH di 1013,2 hPa. Il QNH di Albenga, riportato nel METAR relativo all'orario di interesse, era di 1013 hPa.

Dall'inizio della traccia analizzata fino al tempo 14.48'34" la quota è costante a 4000 piedi. Dopo tale tempo e fino al tempo 14.51'16" (in cui scompare temporaneamente la traccia) il velivolo scende a 3200 piedi. Tale punto di inizio discesa corrisponde a 3 NM Sud-Est di Ceva, dove l'aeromobile incontra i primi rilievi montani.

Nei 10 secondi in cui ricompare la traccia a Nord/Nord-Est di Bardineto (14.54'38"/14.54'48") l'aeromobile è osservato in salita da 4000 piedi a 4100 piedi.

Nell'ultima porzione del tracciato radar, da quando il velivolo viene acquisito per l'ultima volta alle 14.56'09", il profilo verticale ha il seguente andamento:

- dal tempo 14.56'09" al tempo 14.56'29" si registrano 6 battute a 4100 piedi;
- dal tempo 14.56'34" al tempo 14.56'49" si registrano 4 battute a 4200 piedi;
- dal tempo 14.56'54" al tempo 14.57'00" si registrano 2 battute a 4100 piedi;
- dal tempo 14.57'05" al tempo 14.57'29" si registrano 6 battute a 4000 piedi.

La salita a 4200 piedi avviene nei pressi del Bric dell'Agnellino (4379 piedi), che sarebbe stato evitato lateralmente e con margine minimo, per poi iniziare una discesa.

Le battute del radar della Difesa indicano un sorvolo del Bric dell'Agnellino (14.56'24") a 4200 piedi, che scendono a 4000 piedi al tempo 14.57'24". Le battute corrispondenti al punto dell'impatto indicano una quota di 4300 piedi, quindi corrispondente all'aeromobile in salita.

### *Velocità*

Fino al tempo 14.51'16" la GS risulta prossima ai 100 nodi.

Quando la traccia radar viene acquisita per 10 secondi alle 14.54'38" la GS è di 72 nodi.

Quando la traccia viene riacquisita per l'ultima volta prima dell'impatto, il velivolo volava a 79 nodi di GS; nei secondi successivi, dal tempo 14.56'14" e fino al tempo 14.56'39", la GS registra un minimo di 75 nodi, che salgono a 83 nodi dal tempo 14.56'44" fino all'impatto. Tale fase potrebbe essere correlata alla discesa da 4200 a 4000 piedi una volta superato il Bric dell'Agnellino.

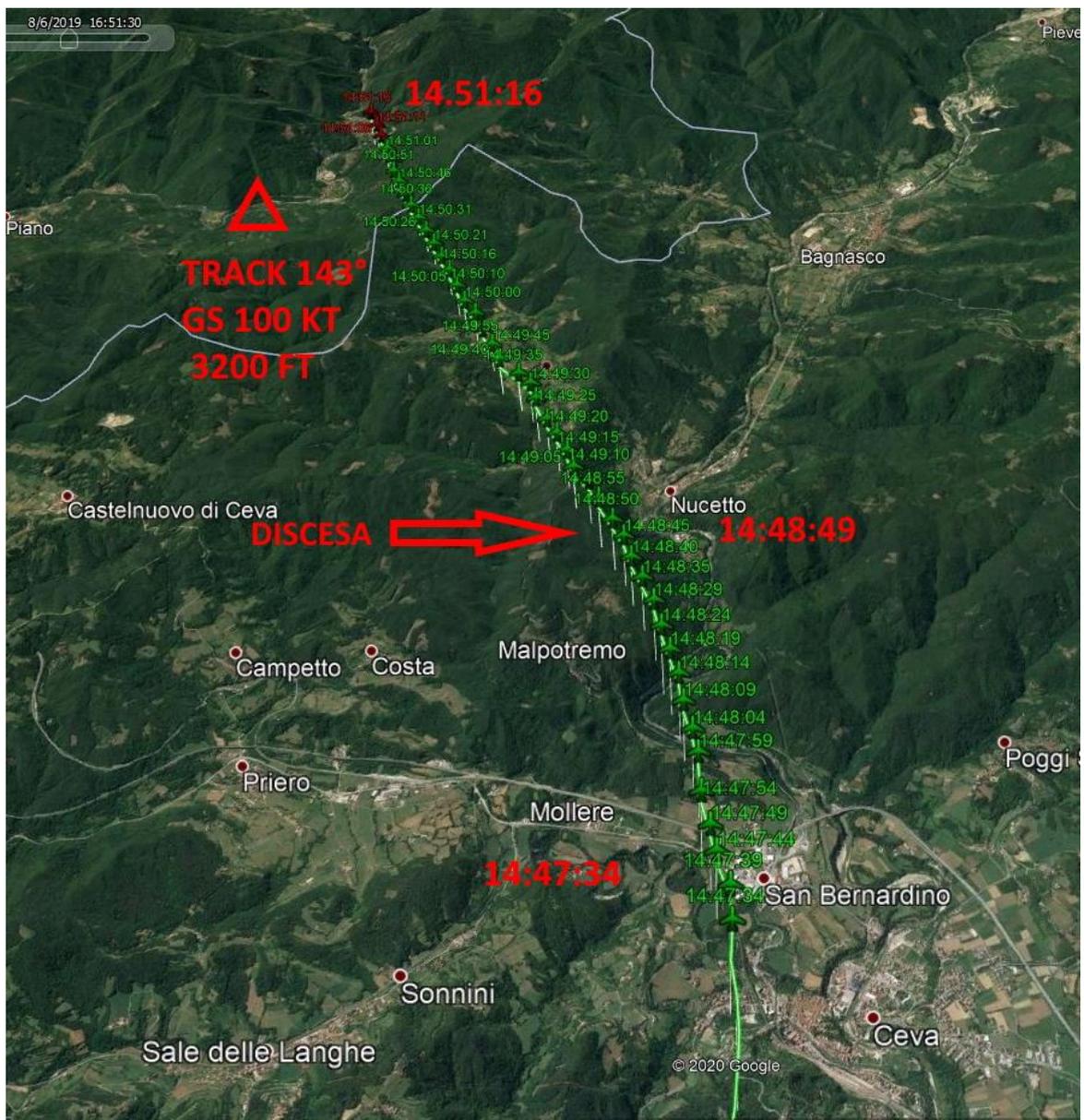


Foto 25: tracciato radar riportato su supporto Google Earth; inizio dei rilievi e iniziale discesa del velivolo.

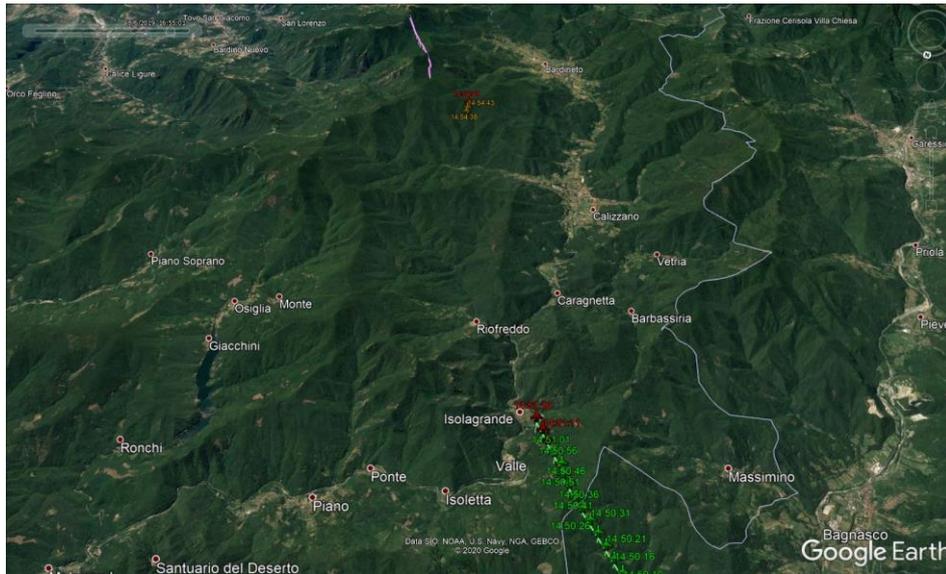


Foto 26: tracciato radar riportato su supporto Google Earth; temporanea perdita del contatto radar in prossimità di Isolagrande.

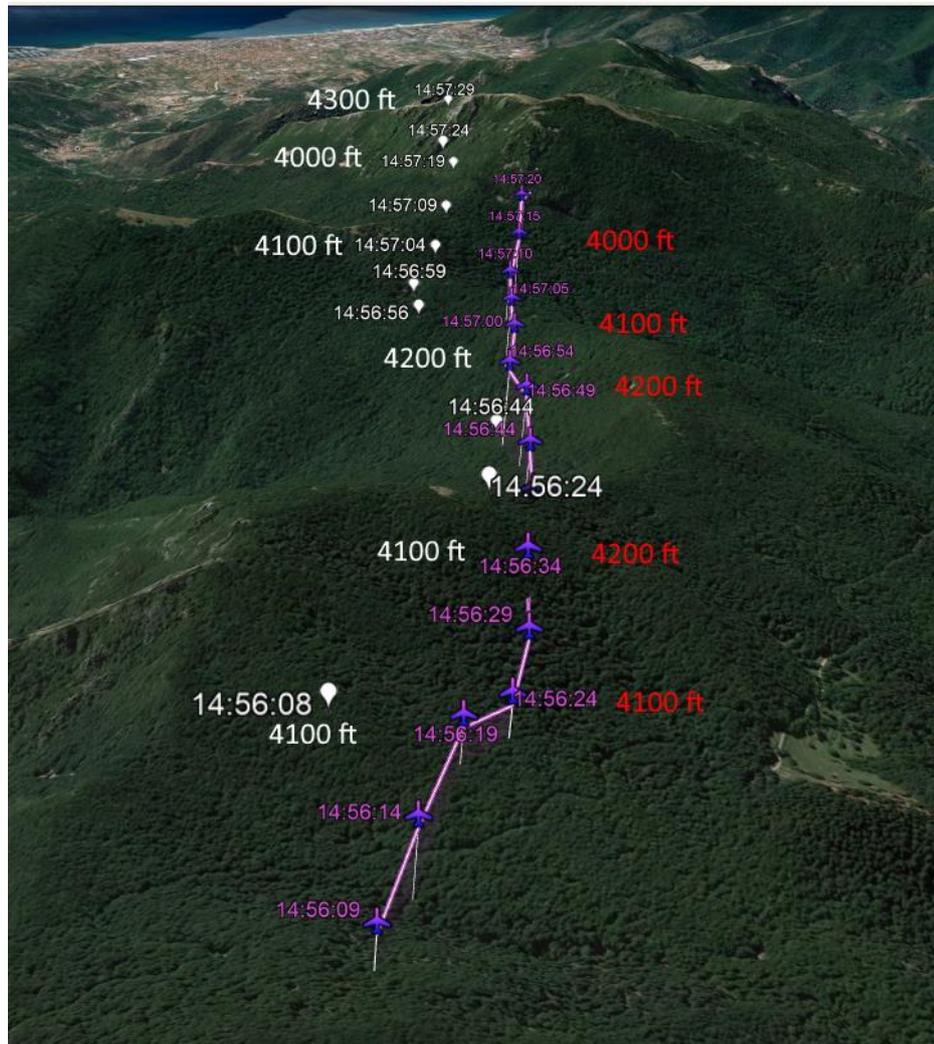


Foto 27: tracciato radar riportato su supporto Google Earth; plottaggio dati radar ENAV (fucsia) e coordinate da radar Aeronautica militare (bianco), con relative quote.

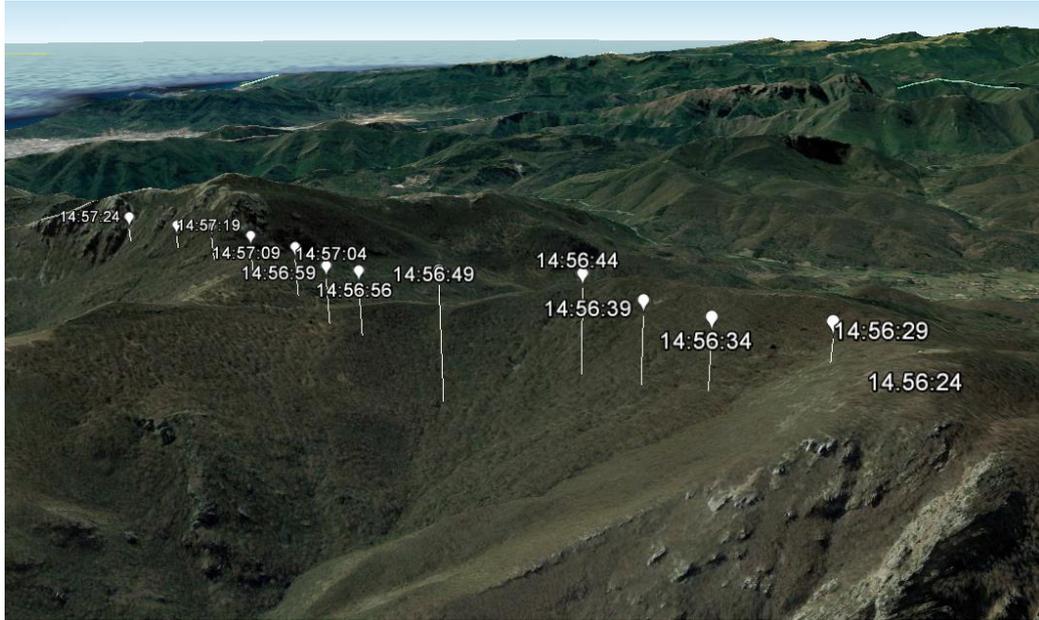


Foto 28: traiettoria dell'aeromobile nell'ultimo minuto di volo (su supporto Google Earth).

### 1.18.2. Testimonianze

Sono state raccolte le dichiarazioni di due testimoni: uno (che per comodità chiameremo testimone 1) si trovava in località Riofreddo, l'altro (che per comodità chiameremo testimone 2), un escursionista, in prossimità del Bric dell'Agnellino.

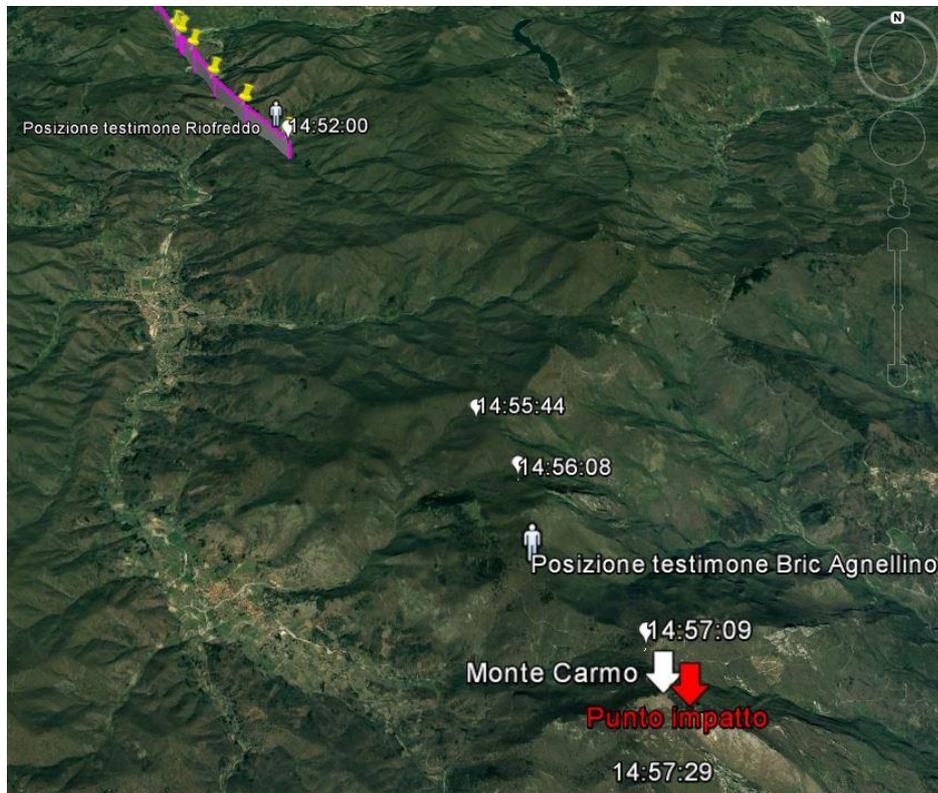


Foto 29: posizione dei testimoni (su supporto Google Earth).

### Testimone 1

Il testimone in questione si trovava all'esterno della propria abitazione, sita in frazione Riofreddo (comune di Murialdo), nell'arco orario in cui è avvenuto il sorvolo dell'aeromobile I-GVBU.

Egli ha riferito di avere sentito un rumore provenire da Millesimo (SV), dalla parte opposta della vallata, e di avere visto un «aereo bianco piccolino, molto probabilmente un due posti». Tale aereo era molto basso, tanto da aver pensato che se non si fosse alzato di quota si sarebbe schiantato.

Dall'aereo non fuoriusciva fumo e non provenivano rumori strani dovuti a qualche malfunzionamento. L'aereo procedeva in direzione di Finale Ligure (SV).

Per quanto concerne le condizioni meteorologiche presenti, ha dichiarato che le stesse non erano buone nella direzione da cui proveniva l'aereo, in quanto c'era una estesa copertura nuvolosa, «come prima di un temporale estivo»; inoltre era presente un forte vento proveniente dalla Riviera. Nella direzione verso la quale stava andando l'aereo, le condizioni meteorologiche erano invece migliori, con tempo soleggiato.

Confrontando la posizione del testimone in questione con i tracciati radar e la traccia registrata dal *tracker* GPS si deduce che il testimone abbia assistito al transito dell'aeromobile avvenuto alle 14.52', ad una altitudine di 3300 piedi circa, corrispondente ad una altezza di circa 600 piedi.

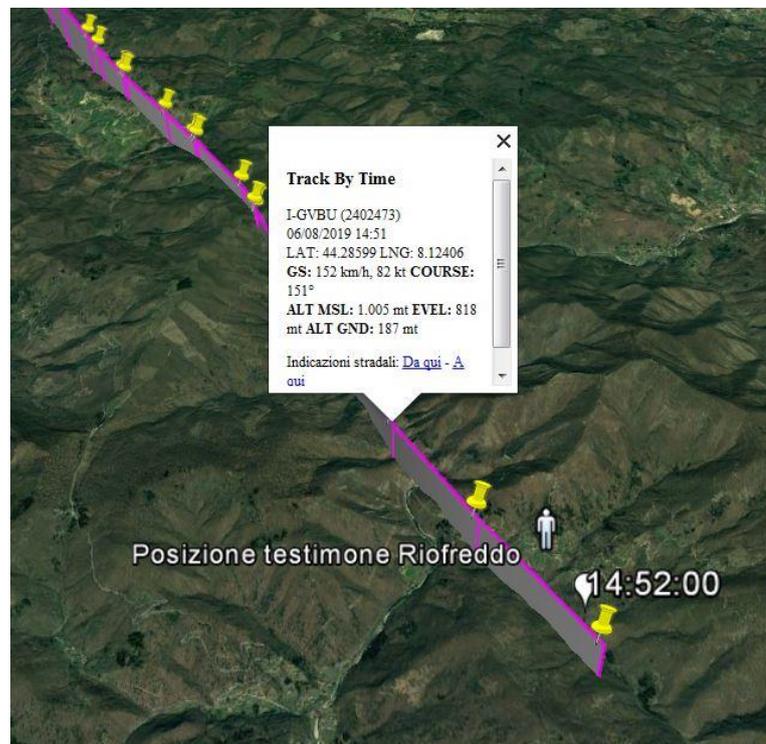


Foto 30: posizione del testimone 1, con evidenziata la rotta dell'I-GVBU (su supporto Google Earth).

## Testimone 2

Si tratta di un escursionista che, al momento del sorvolo dell'aeromobile, si trovava sul sentiero che da Bardineto (SV) conduce alla vetta del Bric dell'Agnellino (1335 m/4379 piedi di altitudine, circa 1,5 NM dal punto di impatto).

Egli ha riferito di avere sentito il rumore molto vicino di un aereo, ma di non averlo potuto vedere a causa della fitta nebbia, che limitava la visibilità ad una trentina di metri.

Successivamente, non udendo più alcun rumore, riteneva che il velivolo si fosse allontanato verso la Riviera.

In seguito, nel corso di una successiva audizione, il testimone ha precisato il punto in cui sostava, ovvero le rocce sulla cresta posta circa 650 m a Sud del Bric dell'Agnellino, con la schiena rivolta in direzione di Bardineto ed il volto in direzione di Isallo (direzione dello sguardo verso Est/Sud-Est). Qui, per circa 30 secondi, udiva il rumore del motore del velivolo che transitava di fronte, proveniente da sinistra diretto verso destra, senza tuttavia mai riuscire a vederlo. Dal rumore del motore gli sembrava che il velivolo procedesse ad una quota costante. Una volta che, stimandone la traiettoria dal rumore, l'aeromobile era transitato oltre il Gioigo di Giustenice, non udiva più alcun rumore.

Il testimone in questione ha confermato che la visibilità era praticamente nulla per la presenza di una fitta nebbia, lo spessore della quale doveva essere consistente, in quanto il cielo sovrastante era molto scuro. Dal punto di osservazione del testimone non era possibile vedere, proprio a causa della nebbia, le vette e le valli circostanti. Egli ha infine precisato che, sia nel punto in cui si trovava quando ha udito il rumore del velivolo, sia durante la sua escursione da Bardineto al Bric dell'Agnellino (e ritorno), c'era assenza di vento e di precipitazioni piovose.

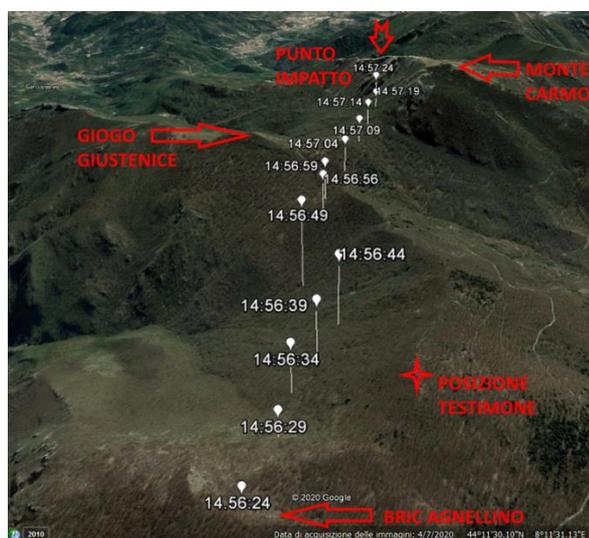


Foto 31: posizione del testimone 2, con evidenziati i punti di sorvolo e di impatto (su supporto Google Earth).

Confrontando la posizione del testimone in questione con il tracciato radar si deduce che lo stesso abbia ragionevolmente udito il transito del velivolo a bassa quota nella tratta del sorvolo del Bric dell'Agellino (14.56'29") fino al superamento del Giogo di Giustenice (14.57'09"). Alla luce di quanto riportato dal testimone 2, rapportato con il tracciato radar, si può stimare che il velivolo sia transitato ad una distanza minima di circa 300 m dal testimone medesimo.

### **1.18.3. Pianificazione**

Il volo verso Albenga e ritorno (l'aeroporto di Albenga è posizionato rispetto all'aeroporto di Vercelli su una *heading* di 190°, ad una distanza di 77 NM) prevedeva una tratta di andata della durata di circa un'ora, per coprire una distanza di circa 90 NM.

Non è stato possibile ricostruire con quale grado di approfondimento e di dettaglio sia stata effettuata la pianificazione del volo.

Nel relitto del velivolo, durante il sopralluogo operativo dell'ANSV, non sono state rinvenute evidenze di rotte tracciate su cartine o di *pilot log* compilati. Come già anticipato, in prossimità del relitto è stato rinvenuto un dispositivo mobile (*tablet* Apple, modello iPad Mini) di proprietà del passeggero-pilota seduto sul posto di destra, sul quale utilizzava solitamente un software (Sky Demon, stando alle dichiarazioni di piloti dell'Aero Club di Novara) di ausilio alla pianificazione del volo ed alla navigazione VFR.

È parso quindi opportuno, in un'ottica investigativa, provare a ripianificare il volo dell'incidente con il suddetto applicativo, per confrontare anche lo sviluppo e le indicazioni altimetriche riferite alle quote minime di sicurezza. Di seguito si riportano alcuni *screen shot* ricavati da tale pianificazione, relativi, in particolare, alla tratta da Ceva a Ceriale ed alle altitudini minime di sicurezza computate dal sistema sul *pilot log* (5400 piedi per la tratta Ceva-Ceriale).

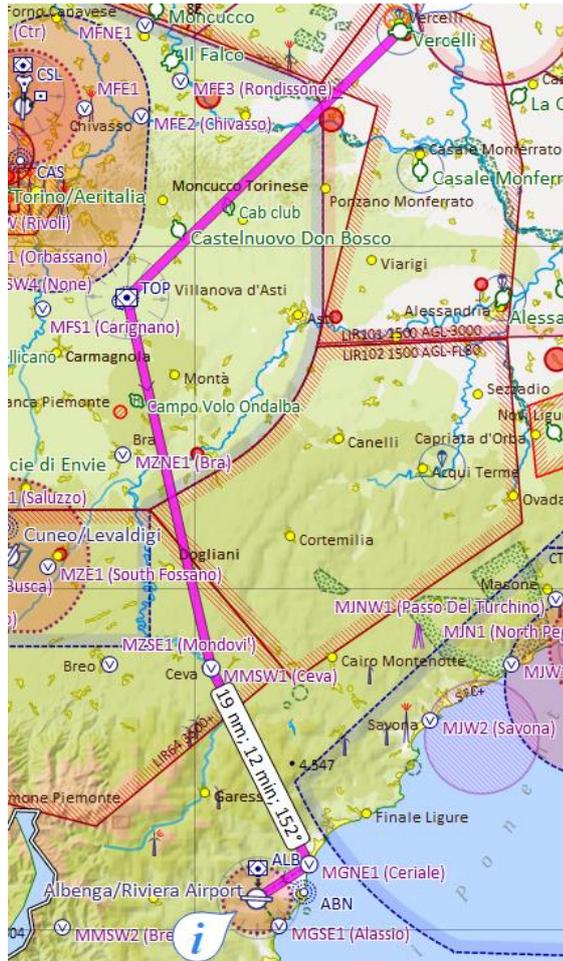


Figura 5: *screen shot* della rotta da Vercelli ad Albenga utilizzando l'applicativo di pianificazione e navigazione citato nel testo della relazione.

Vercelli - Albenga/Riviera Airport		PLOG	
PILOT: <del>XXXX-XXXX</del>		Startup	Brakes Off
FUEL REQUIRED 37,4 ltr PLANNED FUEL 56,0 ltr		Takeoff	Landing
ENDURANCE: 3 hr 29 m		Brakes On	Shutdown
Elevation 417 ft (15 hPa) SR 05:42 Z, MCT 05:12 Z			
	<b>MSA Level TAS TrkT Wind HdgM GS Dist Time</b>		
<b>LILI Vercelli</b>			
☑ <b>TOP Torino</b>	2600 5500 89 225 000/00 223 81 33 24		
TOP Torino			
☑ <b>MMSW1 (Ceva)</b>	3700 5500 89 167 000/00 165 88 33 23		
MMSW1 (Ceva)			
☑ <b>MGNE1 (Ceriale)</b>	5400 5500 89 154 000/00 151 92 19 13		
MGNE1 (Ceriale)			
☑ <b>LIMG Albenga/Riviera Airport</b>	3900 5500 89 237 000/00 234 95 5,5 4		
Elevation 149 ft (5 hPa) SS 16:43 Z, ECT 17:12 Z			91 1:03

Figura 6: *screen shot* del pilot log.

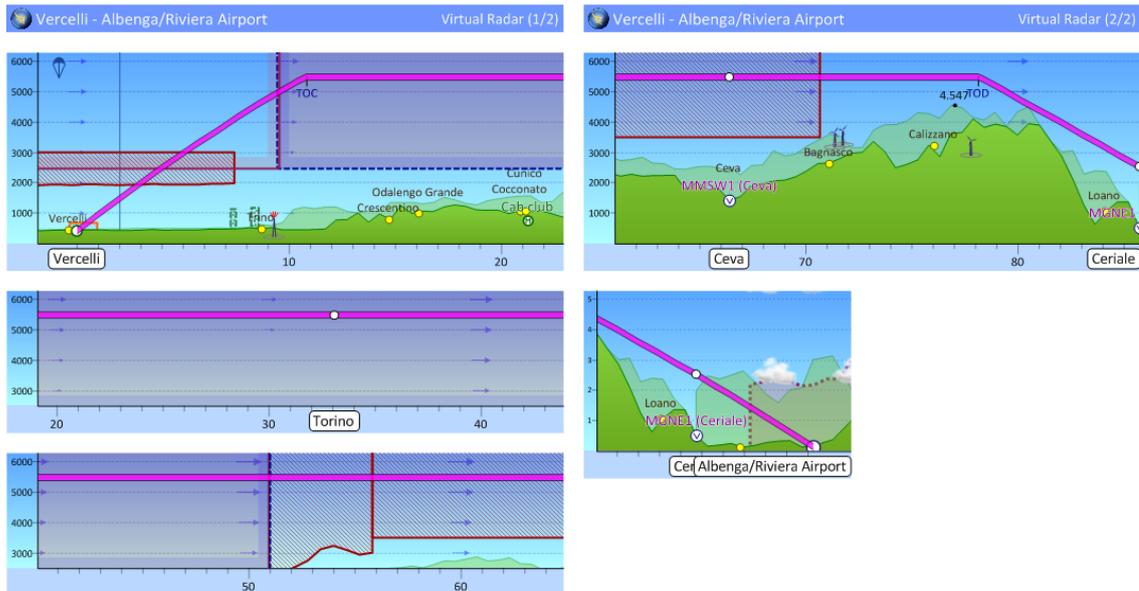


Figura 7: screen shot del pilot log con la rappresentazione virtual radar.

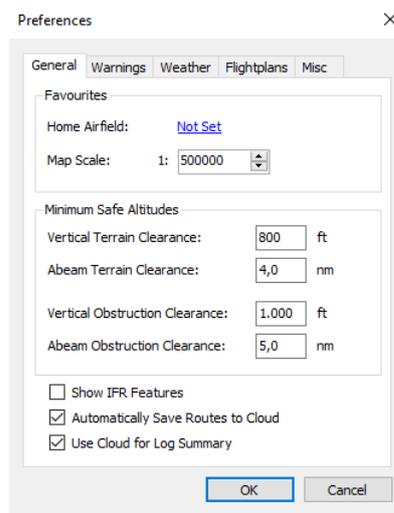


Figura 8: impostazioni di default riferite alla Minimum Safe Altitude.

Gli *screen shot* in questione, comparati con i plottati radar, confermerebbero che la rotta effettivamente volata dall'I-GVBU ricalcasse sostanzialmente quella ottenuta utilizzando la predetta applicazione, prediligendo, anche nel sorvolo del terreno montuoso, la navigazione lungo la linea magenta (figura 5) congiungente i vari punti piuttosto che la conformazione orografica (valli, strade, evitamento dei rilievi più elevati).

#### 1.18.4. Localizzatore satellitare/Tracker GPS

A bordo del velivolo era presente un localizzatore satellitare GPS, che inviava dati di posizione e di volo ad una stazione a terra tramite trasmettitore GSM/GPRS.

Il dispositivo è costituito da un terminale posto a bordo dell'aeromobile, che comprende:

- localizzatore satellitare;
- sistema di comunicazione GSM/GPRS/SMS (Quad band Motorola);
- antenne GPS e GSM esterne;
- SIM Card GSM/GPRS.

Attraverso l'apposito applicativo informatico è possibile conoscere per ogni singolo aeromobile la posizione in tempo reale, le relative altitudini (metri/piedi), altezze (metri/piedi) e GS. I dati rilevati inoltre vengono registrati sul *server* del fornitore del servizio di localizzazione.

Per quanto concerne l'evento in esame, i dati sono stati ricevuti fino a quando l'aeromobile era nei pressi del citato Riofreddo; successivamente, verosimilmente per assenza di copertura GSM, la traccia è stata persa e non è stata più acquisita. Il presidente dell'Aero Club di Novara, in ragione di ciò, si attivava per allertare il FIC di Milano, rappresentando la sua preoccupazione per la scomparsa dell'aeromobile.

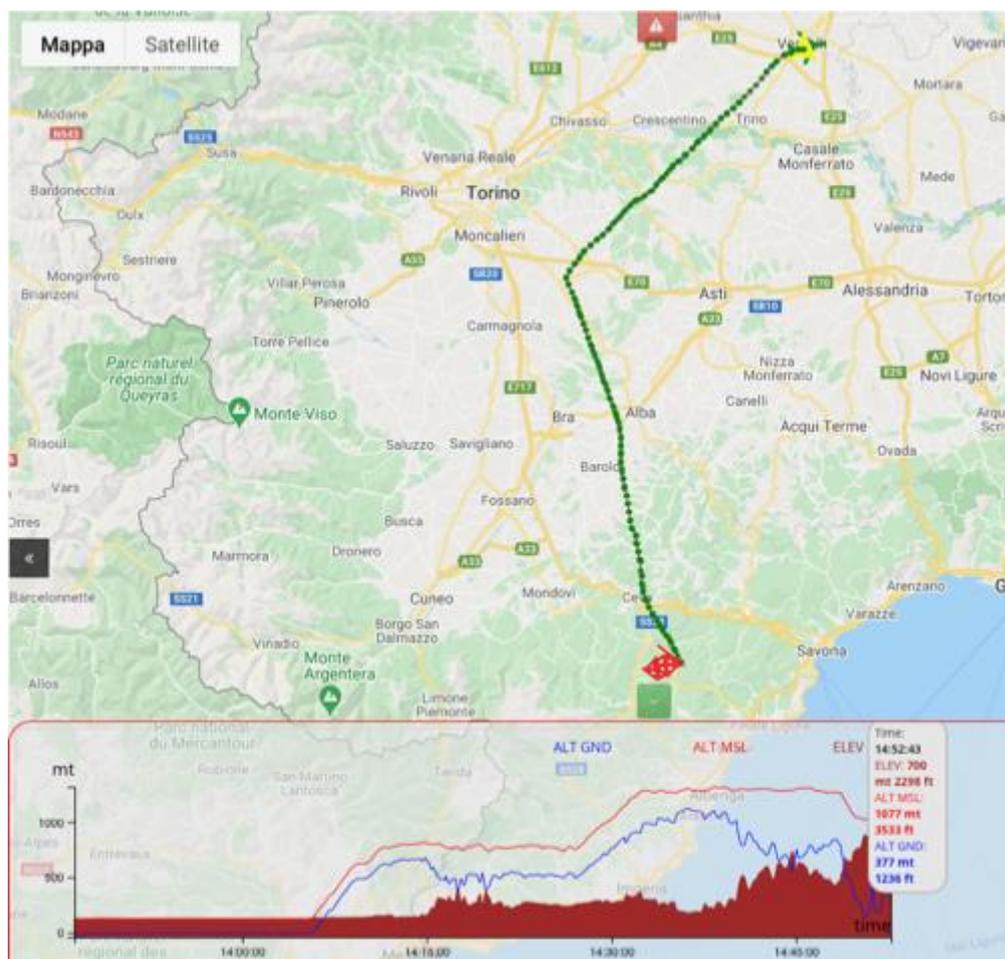


Figura 9: I-GVBU, rappresentazione grafica del profilo di volo orizzontale e verticale elaborato dal sistema di localizzazione GPS illustrato nel testo.

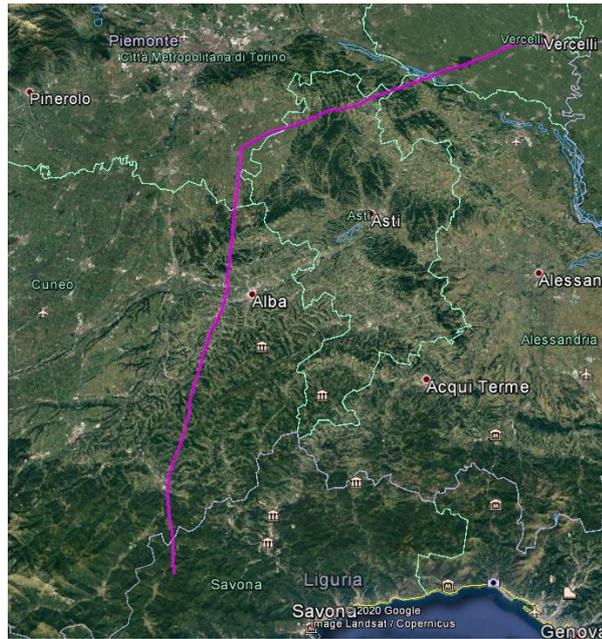


Foto 32: trasposizione della traccia registrata e trasmessa dal localizzatore GPS su supporto Google Earth.

Dal tracciato del localizzatore GPS si evince che il velivolo, dopo il decollo dall'aeroporto di Vercelli, avvenuto per RWY 27 alle 14.05', procedeva con una prua diretta sul VOR di Torino Poirino (TOP VOR), la precisa verticale del quale è stata riportata alle 14.26' a 2500 piedi di altitudine.

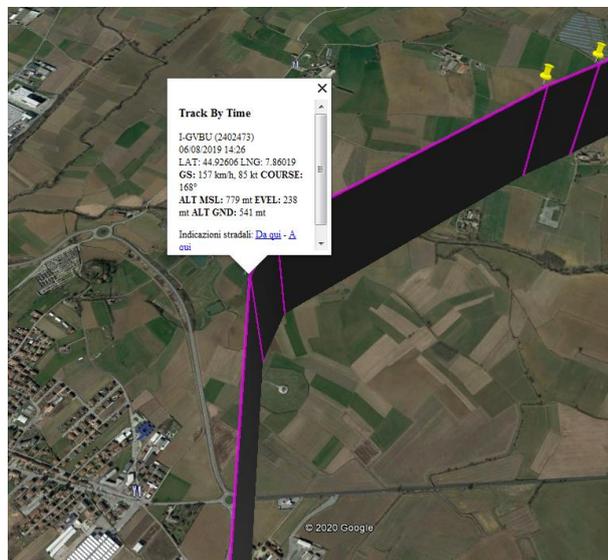


Foto 33: trasposizione della traccia registrata e trasmessa dal localizzatore GPS su supporto Google Earth, in fase di sorvolo di TOP VOR.

Dopo TOP VOR, la navigazione proseguiva verso Ceva, con una prua compresa tra 160° e 170°, stabilmente mantenuta fino al tempo 14.47'. Ceva è stata riportata alla quota di 4000 piedi.

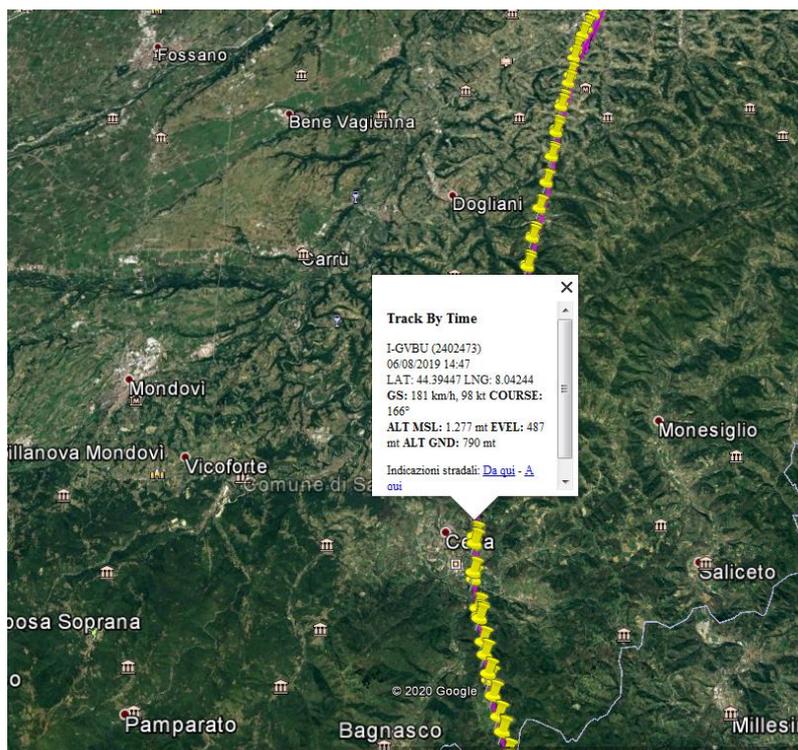


Foto 34: trasposizione della traccia registrata e trasmessa dal localizzatore GPS su supporto Google Earth in fase di sorvolo del traverso dell'abitato di Ceva.

Dopo Ceva, l'aeromobile scendeva leggermente di quota. La traccia del *tracker* GPS si interrompe in prossimità di Riofreddo, alle 14.52'; l'altitudine del velivolo era di 3500 piedi.

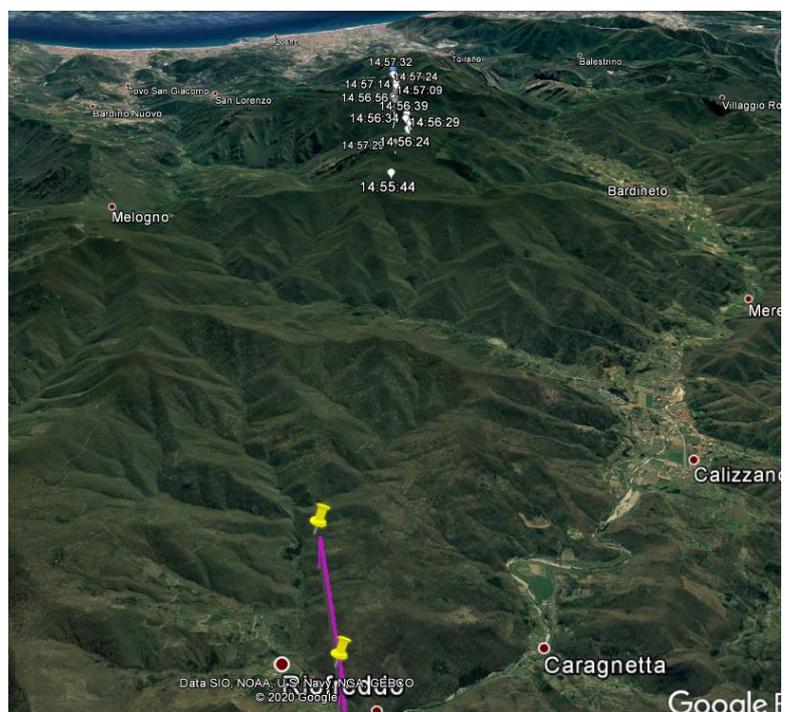


Foto 35: trasposizione della traccia registrata e trasmessa dal localizzatore GPS su supporto Google Earth, in giallo gli ultimi punti registrati.

### 1.18.5. Regole dell'aria (VFR)

Si riportano, di seguito, alcune norme di interesse ai fini della presente inchiesta<sup>8</sup>.

#### ***RAIT.5001 Minimi di visibilità VMC e distanza dalle nubi***

a) In riferimento a SERA.5001, i minimi di visibilità VMC e distanza dalle nubi figurano nella tabella R5-1 che sostituisce la tabella S5-1 di SERA [si veda, sotto, figura 10].

b) Tranne quando operano come voli in VFR speciale, i voli VFR devono essere condotti in condizioni di visibilità e distanza dalle nubi uguali o maggiori a quelle specificate nella tabella R5-1.

c) [omissis].

Altitudine <sup>(1)</sup>	Classe di spazio aereo	Visibilità in volo <sup>(4)</sup>	Distanza dalle nubi <sup>(4)</sup>
A o al di sopra di 3 050 m (10 000 ft) AMSL	A <sup>(2)</sup> B C D E F G	8 km	1 500 m in orizzontale; 300 m (1 000 ft) in verticale
Al di sotto di 3 050 m (10 000 ft) AMSL e al di sopra di 900 m (3 000 ft) AMSL, o al di sopra di 300 m (1 000 ft) AGL, a seconda di quale delle due è più alta	A <sup>(2)</sup> B C D E F G	5 km	1 500 m in orizzontale; 300 m (1 000 ft) in verticale
A e al di sotto di 900 m (3 000 ft) AMSL o 300 m (1 000 ft) AGL, a seconda di quale delle due è più alta	A <sup>(2)</sup> B C D E	5 km	1 500 m in orizzontale; 300 m (1 000 ft) in verticale
	F G	5 km <sup>(3)</sup>	Fuori dalle nubi ed in contatto visivo con il suolo e/o con l'acqua

(1) Quando l'altitudine di transizione è minore di 3 050 m (10 000 ft) AMSL, si deve usare FL 100 in luogo di 10 000 ft.
(2) Sono inclusi a titolo orientativo per i piloti i minimi VMC per spazi aerei di classe A senza significare con ciò che i voli VFR siano ammessi negli spazi aerei di classe A.
(3) Durante il giorno: a) possono operare con una visibilità in volo ridotta ma non inferiore a 1 500 m gli aeromobili condotti: - ad una IAS (Indicated air speed) di 140 nodi o meno che consenta di osservare altro traffico o eventuali ostacoli in tempo utile per evitare collisioni; oppure - in circostanze nelle quali la probabilità di incontrare altro traffico è normalmente bassa, ad esempio in aree di basso volume di traffico o per lavoro aereo a bassi livelli. b) gli elicotteri possono operare con visibilità inferiore a 1 500 m ma non inferiore a 800 m purché manovrati ad una velocità che, tenuto conto della visibilità, consenta di osservare altro traffico o eventuali ostacoli in tempo utile per evitare collisioni.
(4) Durante la notte: a) il <i>ceiling</i> non deve essere inferiore a 450 m (1 500 ft); b) negli spazi aerei di classe B, C, D, E, F e G al di sotto di 900 m (3 000 ft) AMSL o 300 m (1 000 ft) AGL, a seconda di quale delle due sia più alta, il pilota deve mantenere il contatto visivo con il suolo e/o con l'acqua; c) non si applicano le disposizioni sulla visibilità in volo ridotta di cui alla precedente nota (3), lettere a) e b); d) nel caso di zone montuose, la visibilità in volo non deve essere inferiore a 8 Km e, per i velivoli la distanza dalle nubi deve essere di 3 000 m in orizzontale e 600 m (2 000 ft) in verticali. Per le operazioni HEMS si applica quanto stabilito nei pertinenti regolamenti operativi.

Figura 10: minimi di visibilità e distanza dalle nubi.

#### ***SERA.5005 Regole del volo a vista***

f) Tranne quando sia necessario per il decollo o l'atterraggio o tranne quando sia autorizzato dalla autorità competente, un volo VFR non viene effettuato:

<sup>8</sup> Per le definizioni di RAIT e SERA si rimanda al paragrafo 1.15.2.

- 1) al di sopra di aree congestionate di città e paesi, su insediamenti o assembramenti di persone all'aperto ad un'altezza inferiore a 300 m (1000 ft) sopra l'ostacolo più alto entro un raggio di 600 m dall'aeromobile;
- 2) in aree diverse da quelle precisate al punto 1, ad un'altezza inferiore a 150 m (500 ft) sopra l'ostacolo più alto entro un raggio di 150 m (500 ft) dall'aeromobile.

### **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. CONDOTTA DEL VOLO

L'aeromobile, come si evince dall'analisi della traccia trasmessa dal localizzatore GPS, era decollato in VFR dall'aeroporto di Vercelli per RWY 27 alle 14.05', per l'effettuazione di un *round robin*, con tocca e riparti sull'aeroporto di Albenga e successivo ritorno a Vercelli.

La fase del volo sulla pianura e sulla bassa collinare veniva effettuata, come emerso dai dati acquisiti, a 2500 piedi di quota, con sorvolo preciso di TOP VOR; successivamente l'aeromobile saliva a 4000 piedi procedendo alla volta di Ceva. I 4000 piedi venivano mantenuti sino al tempo 14.48'34", quando l'aeromobile, a 3 NM Sud-Est di Ceva, quindi in prossimità dei primi rilievi montani, scendeva a 3200 piedi. È ragionevole ritenere che la discesa sia stata effettuata per mantenere in vista il terreno sottostante, per evitare di entrare nelle nubi. Circa 6 minuti dopo, al traverso di Bardineto, l'aeromobile è osservato in salita da 4000 a 4100 piedi; quindi sale ulteriormente a 4200 piedi nei pressi del Bric dell'Agnellino. Successivamente la quota scende nuovamente a 4000 piedi.

Dall'analisi dei dati acquisiti durante l'inchiesta emerge che l'avvicinamento alle Alpi liguri, con il peggioramento delle condizioni meteorologiche, ha comportato il sorvolo dei rilievi a quote inferiori rispetto a quelle minime da mantenere per garantire la separazione dagli ostacoli. In particolare, l'analisi dei tracciati radar evidenzia, nel tratto immediatamente precedente il punto di impatto, una rotta effettuata a quote decisamente non compatibili con le minime di separazioni dagli ostacoli e dalle nubi. Probabilmente tale situazione è stata indotta dalla necessità di mantenere il contatto visivo con il terreno, cercando di evitare l'ingresso nelle nubi presenti sull'area. Da notare che sul piano orizzontale la rotta è stata mantenuta sempre pressoché costante, senza evidenti salite preventive per superare i rilievi a quota di sicurezza.

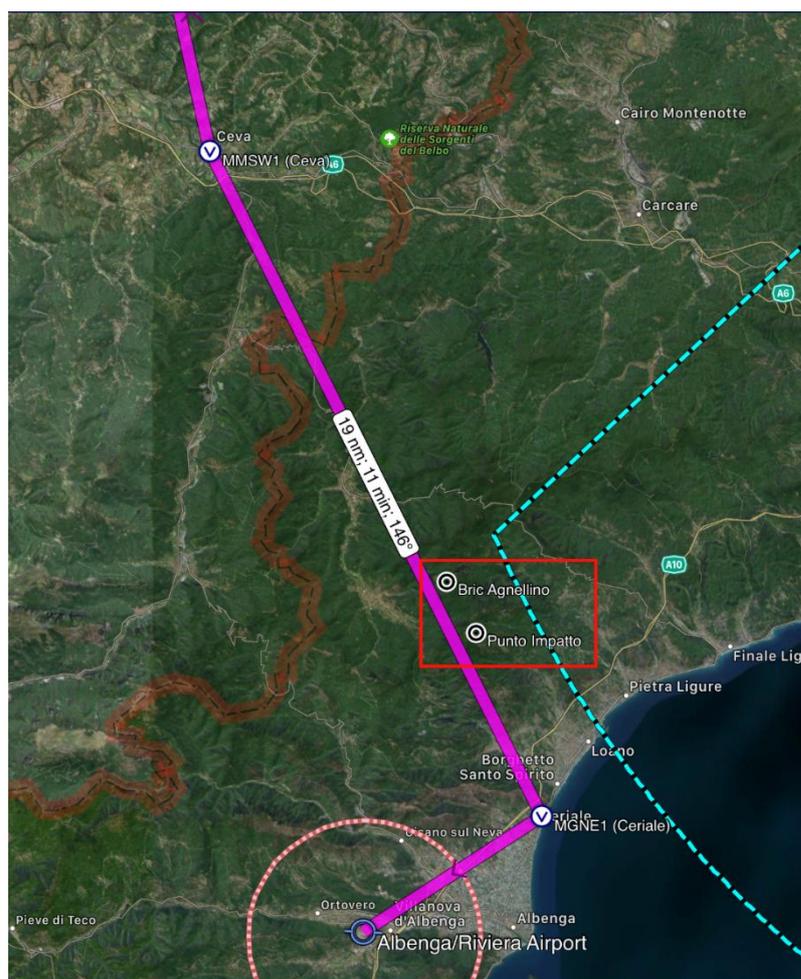


Foto 36: posizione del punto di impatto comparato con la tratta da Ceva a Ceriale (su supporto Google Earth).

Dopo aver sorvolato l'area del Bric dell'Agnellino (in realtà non è possibile stabilire se i piloti avessero o meno il contatto con il terreno) e il Giogo di Giustenice, l'aereo parrebbe aver impostato una iniziale discesa di 100/200 piedi verso la Riviera (confermata anche dall'aumento della velocità al suolo registrata dal radar). Realizzata poi la presenza, al tempo 14.57'19'', dell'ultimo ostacolo costituito dalla dorsale del Monte Carmo, più alta di circa 250 piedi rispetto alla quota del velivolo, sarebbe stata impostata una salita con la selezione dei flap T/O (posizione compatibile con quanto contemplato dal FM), che comunque non era sufficiente per affrancare l'ostacolo contro cui l'aereo impattava. Nel caso di specie, non si può escludere che la selezione dei flap su T/O sia stata in realtà decisa a seguito di un decadimento della velocità, come conseguenza della impostazione di un angolo di rampa eccessivo nel tentativo di separarsi dall'ostacolo.

In particolare, sulla base dei calcoli effettuati e della ricostruzione della dinamica dei fatti, dalla posizione al tempo 14.57'19" (foto 37), per superare l'ostacolo sarebbe stato necessario impostare una salita con un rateo di 1980 piedi/minuto.

Ciò premesso, allo stato delle evidenze acquisite, non è stato tuttavia possibile determinare, in maniera incontrovertibile, per l'assenza di registratori di volo a bordo (in quanto non previsti dalla normativa vigente per il tipo di aeromobile coinvolto nell'evento), se l'impatto contro la montagna sia stato determinato dall'impossibilità di superare l'ostacolo in ragione delle limitate *performance* dell'aeromobile dopo una acquisizione tardiva del predetto ostacolo dovuta alla ridotta visibilità, o se sia dipeso da un ingresso accidentale in IMC, o da una condotta del velivolo in IMC a quote inferiori a quella minima di sicurezza e senza i presupposti per la conduzione del volo in IFR.

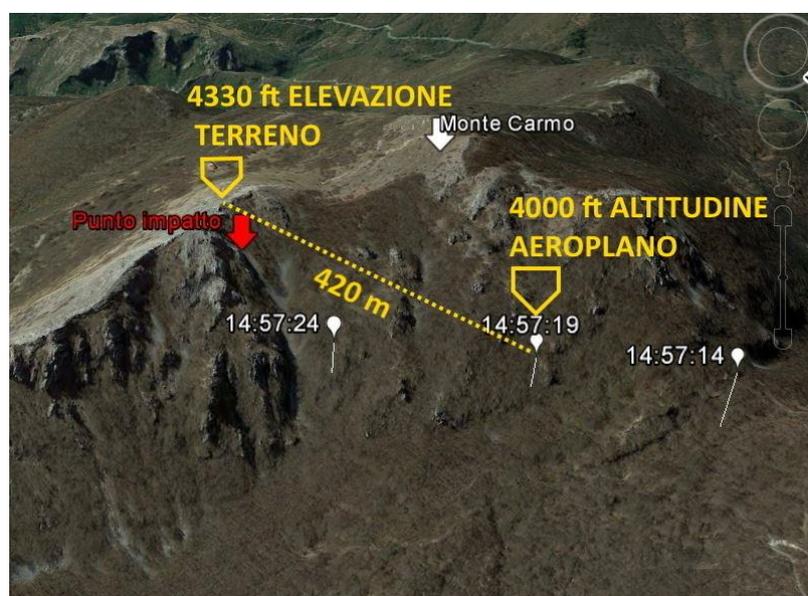


Foto 37: posizione dell'aeromobile rispetto all'ostacolo negli ultimi 10 secondi di volo (su supporto Google Earth).

## 2.2. FATTORE AMBIENTALE

Il fattore ambientale, caratterizzato dalla presenza nell'area dell'incidente di nubi a carattere cumuliforme che interessavano i rilievi più alti, riducendo conseguentemente in maniera sensibile la visibilità orizzontale, ha giocato un ruolo significativo nell'accadimento dell'evento, tenuto anche conto della orografia presente lungo la rotta e delle limitate prestazioni dell'aeromobile equipaggiato con un motore da 80 HP.

In merito, occorre precisare che l'area dell'incidente non presenta una fitta rete di stazioni meteorologiche e quelle disponibili in fase di pianificazione non consentivano comunque una precisa analisi di dettaglio. In particolare, si rileva la mancanza di una stazione in grado di

fornire attendibili e aggiornate informazioni/previsioni sulla situazione meteorologica relativa alle Alpi liguri nell'area del savonese.

Va comunque da sé che la valutazione delle condizioni meteorologiche debba essere costantemente posta in essere durante il volo e qualora sussistano dei dubbi sulla regolare prosecuzione in sicurezza del volo, in assenza di altre opzioni praticabili quali il cambiamento di rotte/quote o di modifica della tipologia di volo da VFR a IFR (sussistendo ovviamente i prescritti requisiti), l'opzione migliore rimanga sempre l'inversione di rotta o la diversione verso altro aeroporto.

### **2.3. FATTORE TECNICO**

La documentazione tecnico manutentiva dell'aeromobile è risultata completa ed in regola.

Il velivolo era in condizioni di efficienza e di aeronavigabilità.

Non sono emerse problematiche tecniche preesistenti.

In considerazione della dinamica dell'evento, delle dichiarazioni testimoniali ed in base alle evidenze emerse in fase di sopralluogo, non si ha ragione di ritenere che si siano verificati malfunzionamenti tecnici dell'aeromobile che possano aver contribuito all'accadimento dell'incidente.

### **2.4. FATTORE UMANO**

Il PIC era in possesso di CPL (A) e di abilitazione IR. Tuttavia, alla luce della documentazione che è stato possibile reperire, egli aveva al suo attivo una attività di volo complessiva non eccessiva ed una limitata esperienza sul tipo di aeromobile; peraltro, l'attività di volo veniva svolta in modo discontinuo.

Per contro, il passeggero-pilota aveva rispetto al PIC un maggior numero di ore di volo complessive, intorno alle 450.

Come già anticipato, non è stato possibile ricostruire come sia avvenuta la pianificazione del volo conclusosi con l'incidente e se la stessa sia stata effettuata in maniera puntuale, tenendo conto di tutti gli aspetti più significativi.

La presenza di due piloti a bordo del velivolo e il probabile ausilio elettronico alla navigazione, che permette di mantenere una elevata consapevolezza situazionale riferita alla posizione geografica, potrebbero avere generato, a bordo, un senso di eccessiva sicurezza, inducendo una stima falsata della reale criticità delle condizioni meteorologiche, anche in

considerazione dell'asperità del terreno sorvolato e delle prestazioni dell'aeromobile. Tale condizione potrebbe avere indotto il PIC a proseguire sulla direttrice verso la destinazione prevista (Albenga), piuttosto che invertire la rotta ed interrompere la navigazione verso quest'ultima.

## **2.5. SOPRAVVIVENZA**

Come si deduce dalla relazione autoptica, la violenza dell'impatto con il suolo ha causato il decesso degli occupanti dell'aeromobile.

Ciò premesso, pare opportuno svolgere alcune riflessioni in tema di attivazione del sistema di allarme.

Dal momento dell'incidente (intorno alle 14.57' UTC) alla fase di soccorso con l'arrivo delle squadre in loco (01.00' circa) è trascorsa una decina di ore. Le operazioni di ricerca sono state ostacolate dal maltempo, dalla zona impervia e dalla incertezza della posizione del punto dell'incidente.

Il segnale dell'ELT (il cui selettore risulta fosse in posizione armata) non è mai stato ricevuto o registrato dagli enti preposti e la posizione più vicina al reale punto di impatto è stata fornita telefonicamente dal presidente dell'Aero Club di Novara al FIC di Milano dopo aver rilevato l'interruzione del volo tramite il sistema di tracciamento GPS con cui era equipaggiato l'aeromobile. La reale posizione del relitto è stata però determinata intorno alle 21.30' (23.30' ora locale), quando i familiari del passeggero-pilota seduto sul posto di destra riuscivano ad accedere all'*account* del cellulare del proprio congiunto, dal quale si evinceva che il dispositivo era localizzato nei pressi del Monte Carmo, qualche chilometro a Sud/Sud-Est rispetto all'ultimo rilevamento registrato dal *tracker* del GPS utilizzato dal predetto presidente.

In particolare, dall'esame delle evidenze acquisite emerge che il FIC di Milano, non venendo più contattato dall'I-GVBU, aveva provato ripetutamente a chiamarlo via radio; lo stesso FIC aveva inoltre contattato diversi enti per avere informazioni sull'aeromobile in questione, con esito però negativo. Della situazione venivano anche informati, da parte del CSO di Milano ACC, il RCC di Poggio Renatico e alcune stazioni dei Carabinieri.

Lo stesso RCC di Poggio Renatico, alle 16.32', contattando il predetto CSO, rappresentava che nessun apparato ELT si era attivato nella zona tra il Piemonte e la Liguria, confermando così l'evidenza acquisita dall'ANSV che nessun segnale proveniente dall'ELT presente a bordo del velivolo veniva acquisito o registrato da COSPAR SARSAT.

Il momento di svolta della situazione parrebbe però avvenire a partire dalle ore 16.54', quando il presidente dell'Aero Club di Novara contattava il FIC di Milano manifestando la sua preoccupazione per la scomparsa dell'I-GVBU, fornendo, altresì, le informazioni in suo possesso sull'ultima posizione dell'aeromobile in base al *tracker* del GPS installato su quest'ultimo. A questa telefonata ne seguiva poco dopo (17.03') una del CSO di Milano ACC al predetto presidente dell'Aero Club, a seguito della quale lo stesso CSO decideva di avviare la fase di ricerca e soccorso, dichiarando lo stato di DETRESFA (17.08'/17.11').

Come si evince dall'ascolto di quest'ultima telefonata i dubbi nel far partire prima i soccorsi sarebbero dipesi dal fatto che il velivolo non aveva un piano di volo, per cui, alla luce della normativa vigente (si veda paragrafo 1.15.2.), sarebbe stato necessario ricevere una comunicazione che l'efficienza operativa del velivolo in questione era stata menomata. A sciogliere a questo punto ogni dubbio sulla esistenza o meno della "menomazione" dell'efficienza operativa dell'aeromobile in questione sarebbe stato proprio il presidente dell'Aero Club di Novara, che sostanzialmente rappresentava l'impossibilità che ci fossero altre alternative (ad esempio, un atterraggio su un'area diversa da quella preventivata) se non quella di un incidente.

Al riguardo, si ritiene opportuno rilevare che la *ratio* dell'attuale normativa parrebbe derivare dal fatto che, non presentando un piano di volo, non sarebbero note le reali intenzioni del pilota, per cui non sarebbe oggettivamente possibile fare riferimento alle tempistiche e "conteggi alla rovescia" che sono alla base dell'attivazione del sistema d'allarme.

Nel caso di specie, il comportamento tenuto dai soggetti coinvolti nell'attivazione del servizio di allarme appare coerente con la normativa vigente, la quale sostanzialmente prevede, come già detto, che, nel caso in cui un aeromobile non abbia presentato un piano di volo, il servizio in questione venga fornito «limitatamente ai casi per i quali si riceva, in qualunque modo, comunicazione che l'efficienza operativa dell'aeromobile sia menomata e che il volo necessiti di ricerca e/o soccorso.».

Peraltro, l'aeromobile in questione, al momento dell'incidente, stava volando in VFR in uno spazio aereo di classe G, per cui, in relazione a quanto pubblicato in AIP Italia, non era prevista l'attivazione del servizio di allarme in caso di omissione di un riporto di posizione preannunciato dal pilota, né nel caso di un tentativo, senza successo, da parte di un ente ATS di stabilire il contatto radio con l'aeromobile per fornirgli eventuali informazioni.

Ciò premesso, proprio alla luce di quanto emerso in occasione dell'incidente in questione, parrebbe opportuna una riflessione sulla validità delle disposizioni vigenti.

## **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**

- Il PIC era in possesso dei necessari titoli aeronautici ed era qualificato per l'effettuazione del volo in questione. La sua attività di volo è risultata discontinua. Sul tipo di aeromobile aveva una limitata esperienza.
- Il passeggero seduto sul posto di destra era anch'egli un pilota, con una discreta attività di volo al proprio attivo.
- Le due persone sono decedute a seguito delle gravi lesioni conseguenti all'impatto ad alta energia del velivolo.
- L'aeromobile era in condizioni di aeronavigabilità e le manutenzioni erano state effettuate in accordo alla normativa vigente.
- Dall'esame del relitto e delle altre evidenze acquisite non risulta che si siano manifestate durante il volo delle problematiche tecniche, che possano aver inciso sull'accadimento dell'incidente.
- L'impatto con il suolo è avvenuto con motore che erogava potenza ed elica ad alto regime di rotazione.
- All'interno del serbatoio era presente carburante.
- I flap, al momento dell'incidente, erano in posizione T/O; tale configurazione è compatibile con quanto previsto dal FM.
- Il volo, condotto secondo le regole VFR e senza piano di volo, dopo il decollo da Vercelli ed il sorvolo di TOP VOR, procedeva alla volta di Ceva e di Albenga, con una rotta compatibile con il riporto di Ceriale, VRP per voli condotti in VFR provenienti da Nord/Nord-Est.
- Non sono emerse criticità nel corso della navigazione da Vercelli fino al raggiungimento delle Alpi liguri.
- La situazione meteorologica in corrispondenza dei rilievi montani era marginale, con presenza di nubi e di nebbia, tale da non consentire, o comunque da rendere problematica,

la navigazione in VFR a bassa quota. Le cime delle montagne, al momento dell'incidente, erano in nube.

- L'impatto dell'aeromobile ha avuto luogo con semiali livellate e verosimilmente in salita.
- L'attivazione dei soccorsi per la ricerca dell'aeromobile e dei suoi occupanti è scattata alle 17.08'/17.11', con contestuale attivazione della fase di DETRESFA.
- Dal momento dell'incidente al rinvenimento del relitto sono trascorse circa 10 ore. Le operazioni di ricerca sono state ostacolate dal maltempo, dalla zona impervia e dalla incertezza della posizione del punto dell'incidente.
- Grazie all'accesso all'account del cellulare del passeggero-pilota seduto sul posto di destra è stato possibile localizzare esattamente il relitto del velivolo.
- Non sono stati registrati segnali provenienti dall'ELT.

### 3.2. CAUSE

L'incidente è attribuibile all'area del fattore umano ed è stato causato da una inadeguata separazione dell'aeromobile dal terreno in fase di navigazione.

All'accadimento dello stesso hanno contribuito i seguenti fattori:

- le condizioni meteorologiche marginali in presenza dei rilievi montani ove è occorso l'incidente, che non consentivano la prosecuzione, in sicurezza, del volo;
- l'inosservanza delle regole previste per il volo in VFR, in termini di visibilità orizzontale, distanza dalle nubi e quote di sicurezza.

All'accadimento dell'incidente possono avere altresì contribuito:

- un *decision making* inadeguato, che ha portato a proseguire il volo alla volta dell'aeroporto di Albenga nonostante la presenza di condizioni meteorologiche non compatibili con la condotta del volo VFR;
- un possibile eccesso di sicurezza a bordo, riconducibile al probabile impiego del *software* di navigazione VFR, che, pur permettendo di mantenere un elevato grado di consapevolezza della propria posizione geografica, non può comunque sostituire i criteri del volo a vista e della separazione dagli ostacoli;
- il fatto che nell'area dell'incidente non fossero presenti stazioni meteorologiche in grado di fornire, per chi avesse dovuto pianificare un volo, attendibili e aggiornate informazioni/previsioni sulla situazione meteorologica relativa alle Alpi liguri nell'area del savonese.

## **CAPITOLO IV**

### **RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA**

#### **4. RACCOMANDAZIONI**

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, l'ANSV non ritiene al momento necessario emanare raccomandazioni di sicurezza.