

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE

occorso agli aeromobili

**AS350 B3 marche I-EDIC e Jodel D.140E marche F-PMGV,
in località ghiacciaio del Rutor, La Thuile (AO),
25 gennaio 2019**

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	III
GLOSSARIO.....	IV
PREMESSA	VI
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI.....	1
1. GENERALITÀ	1
1.1. STORIA DEL VOLO.....	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	2
1.3. DANNI RIPORTATI DAGLI AEROMOBILI	2
1.4. ALTRI DANNI	2
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE.....	2
1.5.1. Equipaggio di condotta.....	2
1.6. INFORMAZIONI SUGLI AEROMOBILI	5
1.6.1. Informazioni generali	5
1.6.2. Informazioni specifiche	6
1.6.3. Informazioni supplementari.....	8
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	11
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE.....	11
1.9. COMUNICAZIONI	11
1.9.1. Servizio mobile	11
1.9.2. Servizio fisso.....	12
1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni.....	12
1.9.4. Apparati radio presenti a bordo.....	12
1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO.....	12
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	13
1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO	19
1.12.1. Luogo dell'incidente.....	19
1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami.....	19
1.12.3. Esame del relitto.....	20
1.12.4. Dinamica di impatto	26
1.12.5. Avarie connesse con l'evento	27
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA.....	27

1.14.	INCENDIO	28
1.15.	ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	28
1.16.	PROVE E RICERCHE EFFETTUATE.....	29
1.17.	INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	29
1.18.	INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	32
1.19.	TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	52
	CAPITOLO II - ANALISI	54
2.	GENERALITÀ	54
2.1.	CONDOTTA DEL VOLO.....	54
2.2.	AEROMOBILI.....	59
2.3.	FATTORE UMANO	60
2.4.	FATTORE AMBIENTALE E ORGANIZZATIVO.....	63
2.5.	SOPRAVVIVENZA.....	68
	CAPITOLO III - CONCLUSIONI	70
3.	GENERALITÀ	70
3.1.	EVIDENZE.....	70
3.2.	CAUSE	74
	CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA.....	75
4.	RACCOMANDAZIONI.....	75
4.1.	RACCOMANDAZIONE ANSV-3/68-19/1/A/21	75
4.2.	RACCOMANDAZIONE ANSV-4/68-19/2/A/21	75
4.3.	RACCOMANDAZIONE ANSV-5/68-19/3/A/21	76
4.4.	RACCOMANDAZIONE ANSV-6/68-19/4/A/21	77
4.5.	RACCOMANDAZIONE ANSV-7/68-19/5/A/21	77
4.6.	RACCOMANDAZIONE ANSV-8/68-19/6/A/21	78
	APPENDICE	79

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).

Questa relazione d'inchiesta è stata tradotta e resa disponibile in lingua inglese a cura dell'ANSV a beneficio delle persone interessate. Benché grande attenzione sia stata usata allo scopo di offrire una traduzione accurata, **il testo di riferimento rimane quello in lingua italiana.**

GLOSSARIO

(A): Aeroplane.

AEMC: Aeromedical Center, centro aeromedico.

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

AGL: Above Ground Level, al di sopra del livello del suolo.

AIP: Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.

AIS: Aeronautical Information Services, Servizio informazioni aeronautiche.

AISP: Aeronautical Information Services Provider, fornitore del Servizio informazioni aeronautiche.

AMSL: Above Mean Sea Level, al di sopra del livello medio del mare.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

AOC: Air Operator Certificate, certificato di operatore aereo (COA).

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

ATC: Air Traffic Control, controllo del traffico aereo.

ATPL: Airline Transport Pilot Licence, licenza di pilota di linea.

ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.

BEA: Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation civile, Autorità investigativa francese per la sicurezza dell'aviazione civile.

BRIEFING: descrizione preventiva di manovre o procedure.

CAT: Commercial Air Transport, trasporto aereo commerciale.

CAVOK: condizioni di visibilità, copertura nuvolosa e fenomeni del tempo presente migliori o al di sopra di soglie o condizioni determinate.

CHECK LIST (scritto anche **CHECKLIST**): lista dei controlli.

COA: certificato di operatore aereo, vedi anche AOC.

COCKPIT: cabina di pilotaggio.

COD. NAV.: codice della navigazione.

CPL: Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.

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

DGAC: Direzione generale dell'aviazione civile.

DM: decreto ministeriale.

EASA: European Union Aviation Safety Agency, Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea.

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

ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.

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

EOBT: Estimated Off Block Time.

ETA: Estimated Time of Arrival, tempo stimato di arrivo.

FCL: Flight Crew Licensing o Flight Crew Licence.

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

FI: Flight Instructor, istruttore di volo.

FIC: Flight Information Center, Centro informazioni di volo.

FIS: Flight Information Service, Servizio informazioni di volo.

FL: Flight Level, livello di volo.

FPL: Flight Plan, piano di volo.

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

GND: Ground.

GPS: Global Positioning System, sistema di posizionamento globale.

GS: Ground Speed, velocità al suolo.

(H): Helicopter.

HDG: Heading, prua.

HTL: Helicopter Technical Log.

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.

IR: Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.

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).

NTSB: National Transportation Safety Board, Autorità investigativa statunitense per la sicurezza dei trasporti.

OM: Operations (o Operational) Manual.

OML: Operational Multiplier Limitation, limitazione valida solo come o con co-pilota qualificato.

PF: Pilot Flying, pilota che aziona i comandi.

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

PLN: Flight Plan, piano di volo.

P/N: Part Number.

PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.

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

RPM: giri al minuto.

SAR: Search and Rescue, ricerca e salvataggio.

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

SOC: Sicurezza operativa e controllo voli.

S/N: Serial Number.

SRGC: Safety Recommendation of Global Concern.

SRUR: Safety Recommendation of Union-wide Relevance.

SSL: Special Restriction as Specified, restrizione speciale come specificato.

TML: Time Limitation, limitazione apposta sul certificato medico: è applicata quando il periodo di validità del certificato medico è stato limitato nella durata (valido solo per ... mesi).

TRANSPONDER: apparato ricetrasmittente di bordo che consente l'abbinamento della traccia radar dell'aeromobile ad un preciso codice assegnato.

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

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

VHF: Very High Frequency (from 30 to 300 MHz), altissima frequenza (da 30 a 300 MHz).

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

VML: limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve indossare lenti multifocali e portare un paio di occhiali di riserva.

VNE: Never exceed speed, velocità da non superare mai.

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.

VS: velocità di stallo.

PREMESSA

L'incidente è occorso il 25 gennaio 2019, alle ore 13.25' UTC (14.25' locali), sul ghiacciaio del Rutor, nel Comune di La Thuile (AO), ed ha interessato l'elicottero AS350 B3 marche di identificazione I-EDIC e l'aeroplano Jodel D.140E marche di identificazione F-PMGV.

L'elicottero AS350 B3 I-EDIC e l'aeroplano Jodel D.140E F-PMGV collidevano in volo in una zona immediatamente a valle dell'inizio del ghiacciaio del Rutor, ad una quota di circa 2777 m AMSL.

A seguito della collisione, entrambi gli aeromobili riportavano danni tali da non consentirne il sostentamento in volo e precipitavano al suolo. Il pilota e 4 dei 5 passeggeri dell'elicottero e 2 dei 3 piloti a bordo dell'aeroplano decedevano.

L'ANSV è stata informata dell'incidente il giorno stesso da ENAV SpA, Guardia di finanza e operatore dell'elicottero.

L'ANSV ha effettuato il primo sopralluogo operativo il 26 e 27 gennaio 2019.

L'ANSV ha provveduto ad inviare la notifica dell'evento in questione, in accordo alla normativa internazionale e UE in materia (Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, regolamento UE n. 996/2010), ai seguenti soggetti:

- BEA, Francia;
- NTSB, Stati Uniti.

Il BEA e il NTSB hanno accreditato propri rappresentanti nell'inchiesta condotta dall'ANSV e si sono avvalsi della collaborazione di propri consulenti, così come previsto dalla sopra menzionata normativa.

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 un'ora.

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

L'elicottero AS350 B3 marche I-EDIC, operato dalla società GM Helicopters (GMH) di Entrèves (Courmayeur), con a bordo il pilota e un altro pilota in addestramento, aveva effettuato la mattina dell'incidente attività di trasporto personale e lavoro aereo, per complessive 4h 35' di volo.

Lo stesso pilota, con a bordo dell'elicottero una guida alpina e 4 sciatori, aveva messo in moto alle 12.42' ed era decollato dalla località Bonne per rilasciare guida e sciatori in località Le Vedette del Rutor, in prossimità del Rifugio degli Angeli, Testa del Rutor, alle 13.03' circa, per poi scendere a valle e atterrare alle 13.07' circa in località Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore). Da questo punto il pilota aveva messo nuovamente in moto alle 13.21' ed era decollato alle 13.24'36" circa con guida alpina e sciatori a bordo, presumibilmente per un ulteriore rilascio della guida e degli sciatori in località Le Vedette del Rutor o per un loro rientro a Bonne.

L'aeroplano Jodel D.140E marche F-PMGV era decollato alle 13.00' dall'aeroporto francese di Megève, con a bordo un istruttore e due piloti, per effettuare una missione addestrativa per il conseguimento e mantenimento dell'abilitazione all'atterraggio in alta quota.

Alle ore 13.25'36" i due aeromobili collidevano in volo, ad una quota di circa 2777 m AMSL, lungo la Valle Sospesa (La Thuile), prossimi all'ultima posizione registrata in volo dal sistema di *ski-tracking* installato sull'I-EDIC, con coordinate 45°39'30.94"N 6°58'46.31"E.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

Elicottero I-EDIC

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali	1	4	5	
Gravi		1	1	
Lievi				non applicabile
Nessuna				non applicabile
Totali	1	5	6	

Aeroplano F-PMGV

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali	2		2	
Gravi	1		1	
Lievi				non applicabile
Nessuna				non applicabile
Totali	3		3	

1.3. DANNI RIPORTATI DAGLI AEROMOBILI

A seguito dell'incidente, entrambi gli aeromobili andavano distrutti.

1.4. ALTRI DANNI

Non risultano danni a terzi in superficie.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta

Elicottero I-EDIC

Comandante

Generalità: maschio, 53 anni, nazionalità italiana.
Licenza: CPL(H), primo rilascio 18.11.2013, in corso di validità.
Abilitazioni in esercizio: AS350/EC130, R44, R22, FI, FII.
English proficiency level: livello 4, in corso di validità.
Controllo medico: certificato medico di classe prima con limitazione VNL, in corso di validità.

Esperienza di volo recente del comandante: si veda tabella successiva.

	Ore totali	Ore di volo sul tipo di a/m	Ore di volo IFR	Ore di volo notturno
Ultime 24 ore	2.53'	2.53'		
Ultimi 7 giorni	17.38'	17.38'		
Ultimi 90 giorni	34.51'	34.51'		

Il pilota risultava avere al proprio attivo circa 7120h di volo su elicottero in qualità di comandante.

Aeroplano F-PMGV

Pilota

Generalità: maschio, 50 anni, nazionalità belga.

Licenza: PPL(A), in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: SEP (land), MON R dal 2014 e MON S dal 2017.

Controllo medico: certificato medico di classe seconda, in corso di validità.

Esperienza di volo del pilota: si veda tabella successiva.

	Ore totali	Ore di volo sul tipo di a/m	Ore di volo IFR	Ore di volo notturno
Ultime 24 ore	2h 50'			
Ultimi 7 giorni				
Ultimi 90 giorni	2h 50'			

Storia professionale del pilota: si veda tabella successiva.

Tipo a/m	Attività di volo	Qualifica di impiego	Autorizzazioni	Incarichi aziendali	
Jodel D.140E	83.30'				

Socio dell'Aéroclub de Megève dal marzo del 2012, aveva effettuato negli ultimi 10 anni attività di volo sul Jodel D-140E presso lo stesso sodalizio, dove aveva totalizzato 79h 40' di volo a doppio comando e 3h 50' in qualità di PIC.

Nei 36 mesi precedenti aveva totalizzato 66h 20', di cui 1h 40' di volo con l'istruttore coinvolto nell'incidente.

Istruttore di volo

Generalità: maschio, 64 anni, nazionalità francese.

Licenza: ATPL(A), CPL(A), PPL(A) in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: A320 TR, SEP (land), FI MON R (A) e S (A), MON R e S, FI (A), IR/ME.

English proficiency level: livello 5, in data 7.12.2010.

Controllo medico: certificato medico di classe prima e seconda in corso di validità, limitazioni OML, TML (6 mesi), SSL (sorveglianza da parte dell'AeMC di Rousy) e VML.

Esperienza di volo dell'istruttore: si veda tabella successiva.

	Ore totali	Ore di volo sul tipo di a/m	Ore di volo IFR	Ore di volo notturno
Ultime 24 ore	1h 50'	1h 50'		
Ultimi 7 giorni				
Ultimi 90 giorni	08h 05'	08h 05'		

Storia professionale dell'istruttore.

Tipo a/m	Attività di volo	Qualifica di impiego	Autorizzazioni	Incarichi aziendali
	16.400h	comandante	FI	

Era socio dell'Aéroclub de Megève dal febbraio del 2012, dove, negli ultimi 36 mesi, aveva volato per 284h 40', di cui 253h 40' in qualità di istruttore.

Secondo il capo pilota dell'Aéroclub de Megève, l'istruttore svolgeva attività di volo presso lo stesso sodalizio circa 10 giorni al mese, effettuando mediamente 100h di volo all'anno.

1.6. INFORMAZIONI SUGLI AEROMOBILI

1.6.1. Informazioni generali

AS350 B3 “Écureuil”

Elicottero tripala leggero multi-missione, costruzione in metallo, carrello a pattini e una capienza fino a sei passeggeri, oltre al pilota.

Installa un turboalbero Turbomeca Arriel 2B1 da 847 SHP, gestito da FADEC ed ha una MTOM di 2250 kg. Le principali dimensioni sono riportate nella figura che segue.

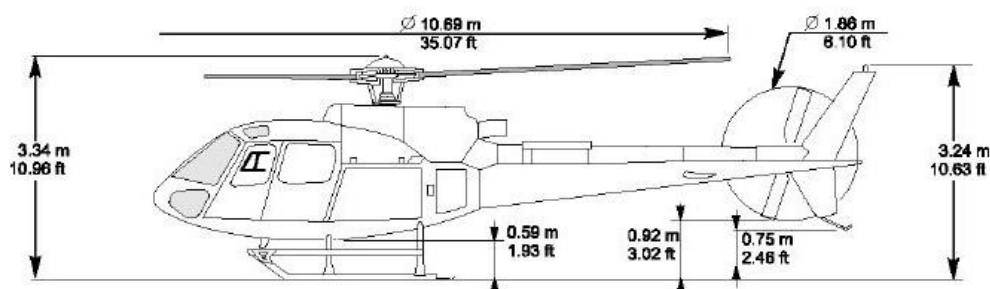


Figura 1: dimensioni AS350 B3.



Foto 1: elicottero marche I-EDIC (fonte Star Work Sky).

Jodel D.140E “Mousquetaire IV”

Aeroplano quadriposto, da turismo, a struttura mista legno-metallo, ad ala bassa e carrello biciclo fisso, su cui è possibile installare sci da neve; presenta le seguenti dimensioni: lunghezza 7,92 m, larghezza 10,27 m, altezza 2,13 m.

La versione E, rispetto alle precedenti, presenta una deriva di maggiori dimensioni, alettoni modificati e piano di coda completamente mobile.

Installa un motore Lycoming 0-360-A3A da 180 HP, ha una VNE di 290 km/h e una MTOM di 1200 kg.



Foto 2: velivolo marche F-PMGV (fonte www.ctaeropics.com).

1.6.2. Informazioni specifiche

Elicottero I-EDIC

Costruttore: Eurocopter France.
 Modello: AS350 B3.
 Numero di costruzione: 4458.
 Anno di costruzione: 2008.
 Marche di naz. e immatricolazione: I-EDIC.
 Certificato di immatricolazione: n. 11801 del 13.6.2008.
 Esercente: GMH srl Entrèves (Courmayeur, AO) dal 15.1.2019.
 Proprietario: Star Work Sky s.a.s.
 Revisione certificato di navigabilità: 11.7.2018.
 Ore totali: 2892h 10'.
 Ore da ultima revisione: N.A.
 Ore da ultima ispezione: 6h 19'.
 Ore da ultima manutenzione: 6h 19'.
 Programma di manutenzione previsto: quello del costruttore.
 Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti: sì.

Motore

Costruttore: Turbomeca.
 Modello: Arriel 2B1.

Posizione motore	S/N	Anno di costruz.	Data di installaz.	Ore totali (TSN)	Ore da ultima revisione (TSO)	Ore da ultima manutenzione programmata	Ore da ultima manutenzione non programmata
1	46049			2892h 10'	N.A.	4h 35'	

Combustibile

Tipo/i di combustibile autorizzato: Jet A1.

Tipo di combustibile utilizzato: Jet A1.

Distribuzione del combustibile nel serbatoio di bordo: 240 l.

Jodel D.140E

Costruttore: Hard Laurent.

Modello: D.140E.

Numero di costruzione: 463.

Anno di costruzione: 2004.

Marche di naz. e immatricolazione: F-PMGV.

Certificato di immatricolazione: B27751 del 11.8.2004.

Proprietario: Aéroclub de Megève.

Revisione certificato di navigabilità: 23.3.2017.

Ore totali: 7341h 30' (al 2.1.2019).

Ore da ultima revisione: 1642h 50' (al 2.1.2019).

Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti: sì.

Motore

Costruttore: Lycoming.

Modello: 0-360-A3A.

Posizione motore	S/N	Anno di costruz.	Data di installaz.	Ore totali (TSN)	Ore da ultima revisione (TSO)	Ore da ultima manutenzione programmata	Ore da ultima manutenzione non programmata
1	L-11581-36A			11.368h 25' (2.1.2019)	861h 45' (2.1.2019)		

Elica

Costruttore: Sensenich.

Modello/tipo: 76E-M8-0-58.

Posizione elica	S/N	Anno di costruz.	Data di installaz.	Ore totali (TSN)	Ore da ultima revisione (TSO)	Ore da ultima manutenzione programmata	Ore da ultima manutenzione non programmata
1	100856K			3522h 25' (2.1.2019)	1525h 15' (2.1.2019)		

Combustibile

Tipo/i di combustibile autorizzato: AVGAS 100LL.

Tipo di combustibile utilizzato: AVGAS 100LL.

Distribuzione del combustibile a bordo: stimati almeno 90 l sulla base dei rifornimenti effettuati.

1.6.3. Informazioni supplementari

Carico e centraggio

AS350 B3: peso a vuoto, 11.1.2019, 1281,83 kg.

Jodel D.140E: peso a vuoto, 27.11.2017, 684 kg (dist. CG 0,425).

Attività di volo I-EDIC

Il giorno dell'incidente, il pilota e l'elicottero erano stati impegnati in attività di volo a partire dalle ore 07.32', inizialmente per alcuni voli di addestramento/ambientamento a favore di un secondo pilota, successivamente come singolo pilota per attività CAT con decollo e atterraggio in località Bonne-Valgrisenche.

Dall'estratto che segue del HTL si nota, relativamente agli ultimi due voli, quanto segue:

- nel primo dei due l'elicottero è partito da Bonne alle 12.45' (messa in moto alle 12.42') per atterrare presso Lac Glassier (in realtà, l'atterraggio avviene in località Cascade (Superiore), prossima al Lago dei Seracchi, quest'ultimo in alcune cartografie riportato anche come Lago del Rutor) alle 13.05' (spegnimento alle 13.07');
- nel secondo, conclusosi con l'incidente, la messa in moto da Lac Glassier (come detto, in realtà da Lago dei Seracchi) è avvenuta alle 13.21', con decollo alle 13.24'.

E: 1/01/2019		HELICOPTER TYPE: AS 350 B3		GMH S.r.l.										HTL N° 1/0003	
		ENGINE TYPE: ARRIEL 2B4		HELICOPTER TECHNICAL LOG										FUEL	
		REGISTRATION: I-EDIC		ED.2 REV.0										PAG N° 154	
LT TYPE	W&B CONF	PIC COPILOT	FROM TO	START STOP	OPT TIME	TAKE-OFF LANDING	FLT TIME	LDG	ROT	NG NF	SC	POB CREW	PAX	Refuel liters	On board T/O
SFO			COJRM -	08:32		08:35								200	347/400
			BONNE	-: -		09:37	62'							60	180
CAT			BONNE (VALGRIS)	-: -		09:42	70'							130	240
			BONNE	-: -		10:52								100	270
CAT			BONNE	-: -		10:56	65'							200	300
			BONNE	-: -		12:01								240	240
CAT			BONNE	-: -		12:07	58'							200	300
			BONNE	13:07	4 ^h 35'	13:05								240	240
CAT			BONNE	13:42	25'	13:45	20'							200	300
			LAC GLASSIER	14:07		14:05								240	240
CAT			LAC GLASSIER	14:21		14:24								200	300
														240	240

Figura 2: estratto HTL I-EDIC voli del 25.1.2019 (in orario locale).

Registrazione inefficienze o malfunzionamenti

Non risultano esserci state prima dell'incidente delle inefficienze significative a carico dei due aeromobili.

Accessori e impianti dell'aeromobile

L'AS350 B3 I-EDIC installava a bordo un sistema, denominato "Bolero", costituito essenzialmente da un ricevitore GPS da 50 canali ad alta sensibilità, che trasmette, ogni 10 secondi se la velocità al suolo è superiore ai 10 m/s (36 km/h), i seguenti dati:

1. data e ora, localizzata rispetto alla posizione dell'elicottero;
2. latitudine e longitudine, espresse in gradi decimali (DD);
3. velocità al suolo, espressa in km/h;
4. course espressa in gradi rispetto al Nord magnetico;
5. altitudine espressa in metri rispetto al livello del mare.

Questi dati sono trasmessi su banda GSM alla centrale operativa di GMH e agli operatori della stessa in possesso di idoneo ricevitore.

La presenza di un sistema di *flight tracking* a bordo dell'elicottero è richiesta dalle normative regionali che disciplinano l'attività eliski in Valle d'Aosta.

Sistemi di allertamento

Sui due aeromobili non erano presenti, in quanto non previsti dalla normativa vigente, sistemi di bordo anticollisione o sistemi comunque finalizzati a rilevare la prossimità di altri aeromobili.

Procedure di volo

L'ANSV ha acquisito presso l'Aéroclub de Megève una serie di informazioni relative alle

procedure impiegate per effettuare atterraggi ad alta quota.

Tale associazione utilizza una *checklist* per i voli in montagna, che contiene informazioni e procedure. Dall'esame della predetta *checklist*, integrata con le dichiarazioni rese dal capo pilota del medesimo sodalizio, emerge che i piloti di quest'ultimo, prima di effettuare un atterraggio in alta quota, vengano istruiti ad effettuare 3 ricognizioni (a 1000, 500 e 300 piedi di altezza rispetto alla pista di atterraggio) per valutare gli ostacoli, le condizioni di vento, la turbolenza e lo stato della neve.

Esiste poi una regola generale che viene adottata per gli atterraggi in alta quota, la quale prevede che la velocità da tenere sia pari alla velocità di stallo moltiplicata per 1,45 in avvicinamento e per 1,30 in corto finale.

La citata regola generale, rapportata al velivolo Jodel D.140E, che ha una velocità di stallo di circa 90 km/h, comporta quanto segue:

- le ricognizioni vengono effettuate ad una velocità di 140/150 km/h, con flap su posizione 1; questa configurazione viene utilizzata per l'avvicinamento;
- la ricognizione a 300 piedi viene effettuata ad una velocità sui 135/140 km/h;
- il finale, dopo aver intercettato il sentiero di atterraggio, viene volato con i flap in posizione 2 (configurazione per l'atterraggio) e la velocità viene ridotta a circa 120 km/h.

Presso lo stesso sodalizio è in uso un *Manuale* di volo in montagna¹, che, in sintesi, per gli aspetti di interesse, suggerisce quanto segue.

- La direzione e la forma del circuito da effettuare per l'atterraggio sono determinate dalle caratteristiche del luogo e dalle condizioni meteorologiche. Il circuito viene volato ad una quota massima di 300 piedi al di sopra del punto di virata, effettuando virate a sinistra.
- La ricognizione bassa è a 500 piedi. Durante questa ricognizione il pilota cerca di definire visivamente il punto di contatto ("C") con la pista, il punto di arresto ("S") e la direzione di inversione del senso di rullaggio, il punto di mira ("A") rispetto al quale condurre il sentiero di discesa, da raccordare con la richiamata finale con il punto "C", dipendente dalla pendenza del ghiacciaio e dal vento presente al suolo.

Per ulteriori informazioni sul circuito di atterraggio, si rinvia a quanto riportato al successivo punto 1.18.3. (AIP France).

¹ DANIEL AGNOUX, *Le vol en montagne eXpliqué au pilote*, Cépadués Editions.

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Le condizioni meteorologiche, al momento della collisione, erano caratterizzate dalla presenza di sole, assenza di copertura nuvolosa, visibilità illimitata.

Dalle dichiarazioni dei piloti che hanno volato nell'area dell'incidente precedentemente e successivamente allo stesso emerge l'assenza di vento.

Il vento proveniente da Nord, riportato dai piloti dell'Aéroclub de Megève, era, a detta di chi ha volato nell'area sia la mattina sia il pomeriggio, percepibile soltanto a quote prossime alle cime presenti in zona, mentre l'area dell'incidente risultava protetta rispetto al vento proveniente da Nord grazie all'orografia circostante.

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

Non prevista nell'area in cui si è verificato l'incidente.

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

Non risulta che entrambi gli aeromobili abbiano stabilito contatti radio con enti ATS; le comunicazioni in VHF, per quanto riportato da piloti che usualmente volano nella zona del Rutor, vengono talvolta ricevute dall'AFIU di Aosta, ma soltanto quando la quota di volo sia prossima a quella delle vette che circondano il ghiacciaio del Rutor, mediamente superiori ai 3000 m.

Entrambi gli aeromobili volavano secondo le regole VFR in uno spazio di classe "G", quindi non controllato.

Nello spazio "G" la navigazione è libera, gli enti ATS non forniscono separazione, ma, dove possibile, soltanto il servizio FIS.

In tali spazi la velocità è limitata a 250 nodi al disotto di FL100 e non sono previsti contatti radio con gli enti ATS e autorizzazioni. Pertanto, la separazione fra aeromobili che impegnino l'area è demandata ai piloti degli stessi, tramite l'acquisizione visiva e l'utilizzo di opportune chiamate radio.

1.9.2. Servizio fisso

Non pertinente.

1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni

Non pertinente.

1.9.4. Apparati radio presenti a bordo

Il velivolo Jodel D.140E aveva a bordo una radio VHF Honeywell KY97A, P/N 064-1051-60, S/N 5898.

L'elicottero AS350 B3 era equipaggiato con i seguenti apparati:

- COM 1: radio/navigatore Garmin GNS 430, P/N 011-00280-10, S/N 97135558;
- COM 2: radio VHF Garmin GTR 225A, P/N 011-02807-00, S/N 2A6012235, per comunicazioni sulla banda VHF aeronautica;
- COM 3: una radio VHF-FM Motorola GM360, per le comunicazioni con il personale al suolo.

Le tre radio erano gestite a bordo da un selettore audio Garmin GMA 340H (figura 3).



Figura 3: pannello di selezione GMA340H.



Foto 3: selettore radio su ciclico.

Tramite il citato selettore era possibile selezionare, in ricezione, le tre radio VHF installate a bordo (con i tasti COM 1, COM 2 e COM 3) e trasmettere, tramite una, utilizzando uno dei tre pulsanti COM MIC presenti sul pannello o tramite un comando posto sul comando del ciclico (foto 3), possibilità, quest'ultima, presente sull'elicottero I-EDIC.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

Non pertinente.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

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

Come detto in precedenza, l'elicottero I-EDIC era dotato di un sistema GPS di tracciamento in volo, denominato "Bolero". È stato possibile recuperare i dati di tutti i voli effettuati nel giorno dell'incidente tramite il relativo fornitore del servizio; in tale contesto, sono stati selezionati alcuni percorsi di volo significativi per l'inchiesta di sicurezza.

Nell'immagine successiva sono riportati i voli effettuati dall'I-EDIC dalla località di Bonne, da dove decolla alle 12.45'03" alla volta delle Vedette del Rutor, dove atterra alle 13.02'29", dopo un atterraggio intermedio in prossimità del Rifugio Chalet De L'Epée, Alpe de Brevil.



Figura 4: percorso I-EDIC da Bonne alle Vedette del Rutor (su supporto Google Earth Pro).

Nell'immagine successiva vengono riportati:

1. il punto di rilascio degli sciatori in località Le Vedette del Rutor, la discesa a valle dell'elicottero e il suo atterraggio in prossimità del Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore) (tracciato in verde);
2. il decollo dell'elicottero dopo aver imbarcato nuovamente gli sciatori, la salita lungo la Valle Sospesa, fino all'ultimo punto registrato dal sistema, a ore 13.25'36", ad una quota di 2777 m (tracciato in rosso).

Per questo ultimo volo, di seguito si riportano i dati registrati dal sistema dal decollo dal Lago Rutor/Seracchi all'ultimo punto registrato.

Data	UTC	Long	Lat	Altitudine (AMSL)	GS (km/h)
2019/01/25	13:24:36 ²	6.9757192	45.6675311	2411	0.27
2019/01/25	13:24:46	6.9782149	45.6666791	2434	51.74
2019/01/25	13:24:56	6.9810495	45.6661072	2523	34.50
2019/01/25	13:25:06	6.9817699	45.6648353	2592	33.26
2019/01/25	13:25:16	6.9812119	45.6630099	2643	44.35
2019/01/25	13:25:26	6.9800404	45.6609761	2703	51.67
2019/01/25	13:25:36	6.979531	45.6585956	2777	46.81

² Orario di decollo desunto, in quanto il sistema “Bolero” registra la posizione ogni 10 secondi se la velocità al suolo è stata superiore ai 10 m/s (36 km/h).

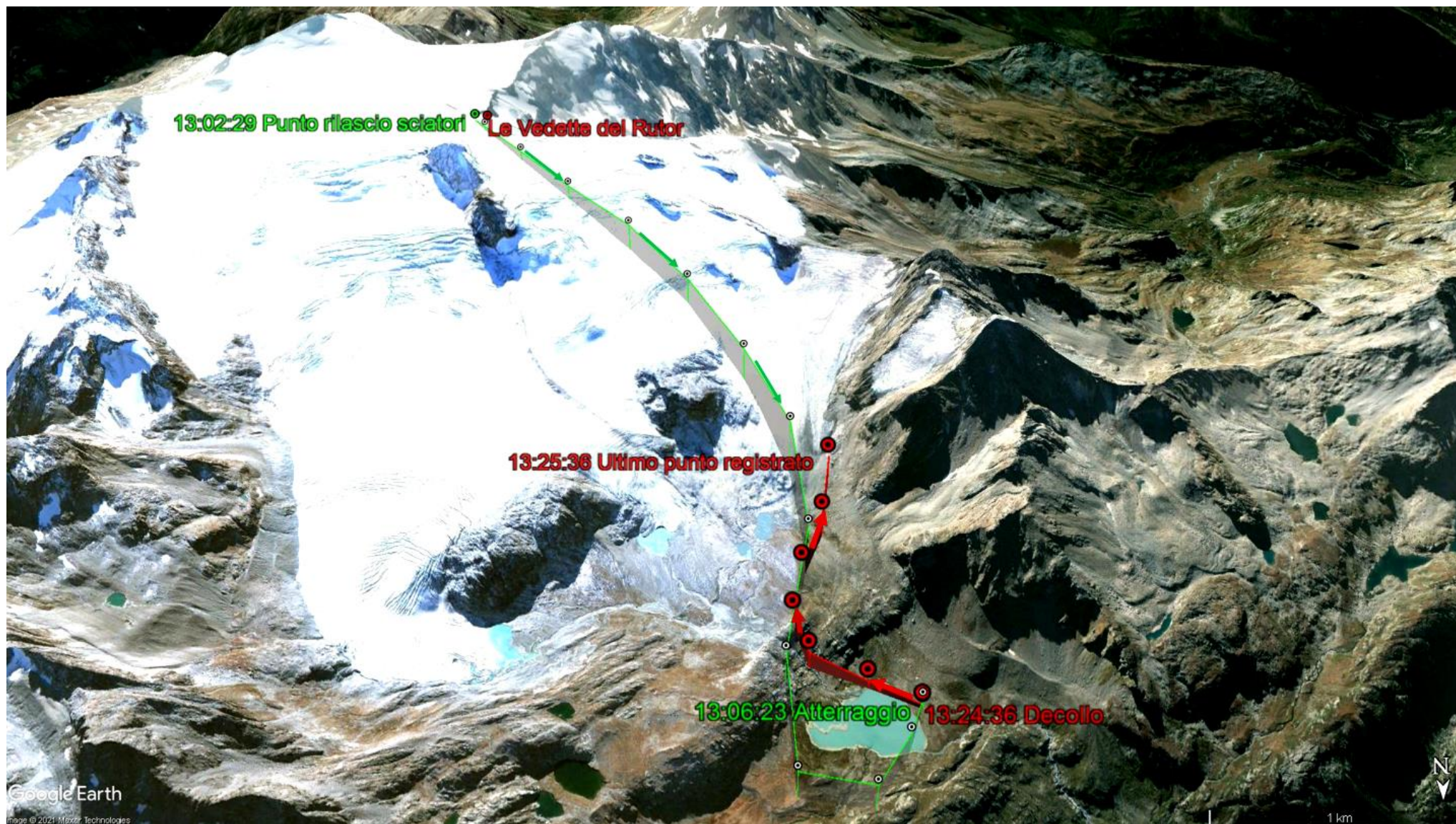


Figura 5: tracciati I-EDIC, discesa dalle Vedette del Rutor (in verde) e risalita dal Lago dei Seracchi-Cascate (Superiore) fino all'impatto (in rosso) (su supporto Google Earth Pro).

Grazie allo scioglimento parziale della neve presente sul ghiacciaio, nelle settimane successive all'incidente è stata rinvenuta dal personale del Soccorso alpino Guardia di finanza di Entrèves diversa strumentazione elettronica appartenente al personale coinvolto nell'incidente.

Fra questo materiale erano presenti due telecamere GoPro: sulla base di testimonianze e dei filmati registrati dalle stesse si è potuto evincere che le stesse fossero rispettivamente installate sul parabrezza anteriore destro dell'elicottero I-EDIC (di seguito denominata, per comodità, telecamera pilota) e sul casco della guida alpina seduta sul posto anteriore sinistro dello stesso elicottero (di seguito denominata, per comodità, telecamera guida alpina).

La durata dei video fino al momento dell'impatto è rispettivamente di 65 secondi per la telecamera pilota e di 17 secondi per la telecamera guida alpina.

Di seguito si riportano alcuni *screenshot* estratti dal filmato della telecamera pilota, che vanno dal decollo effettuato dal punto di raccolta Cascade (Superiore) presso il Lago dei Seracchi all'impatto con il velivolo F-PMGV, consentendo di apprezzare il percorso di volo completo effettuato dall'I-EDIC.



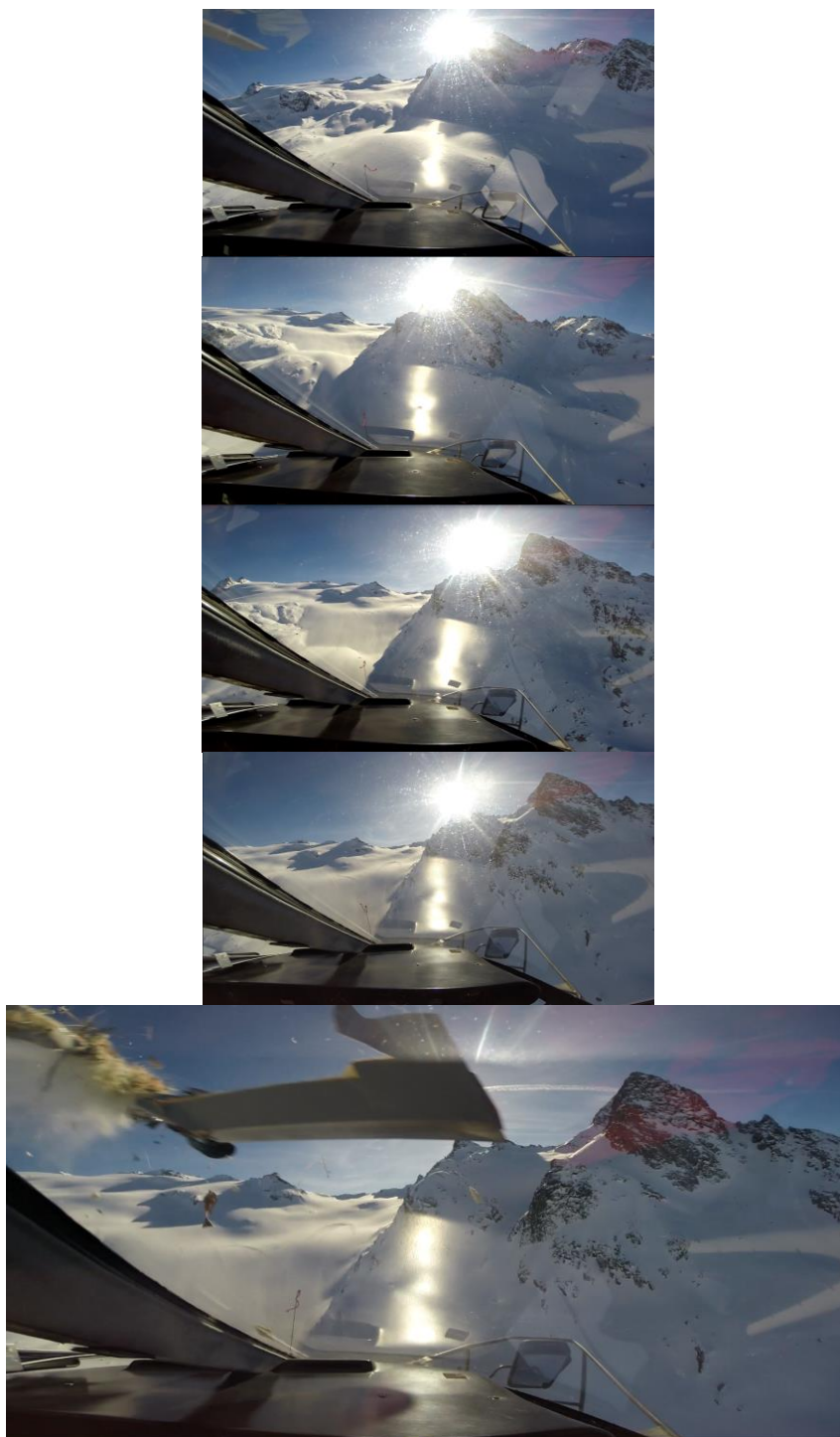


Foto 4: telecamera pilota I-EDIC, sequenza ultimi 30 secondi di volo.

Il momento relativo all'impatto viene invece estratto dal filmato recuperato dalla telecamera guida alpina, che era in posizione più favorevole per documentare il primo impatto con il F-PMGV.

Da notare che attraverso i trasparenti del posto anteriore di sinistra la sagoma del F-PMGV diventa visibile soltanto al momento dell'impatto.



Foto 5: fotogrammi dell'impatto con F-PMGV, ripreso dalla telecamera guida alpina.

Per tutta la durata del filmato, nella parte di cielo inquadrata, non appaiono tracce di altri aeromobili presenti in zona.

In particolare, 50 e 40 secondi prima dell'impatto, vengono inquadrati dalla telecamera i settori rispettivamente a Est e a Sud del cielo circostante, senza che si rilevi la presenza di alcun aeromobile nella porzione di cielo visibile.

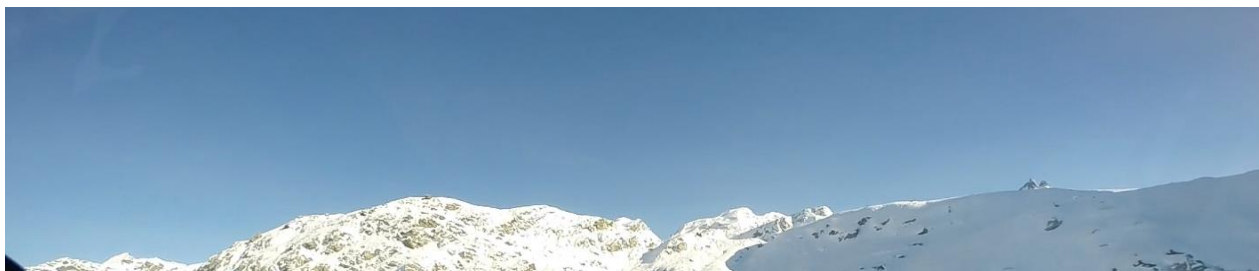


Foto 6: cielo visibile a Est, circa 50 secondi prima della collisione.

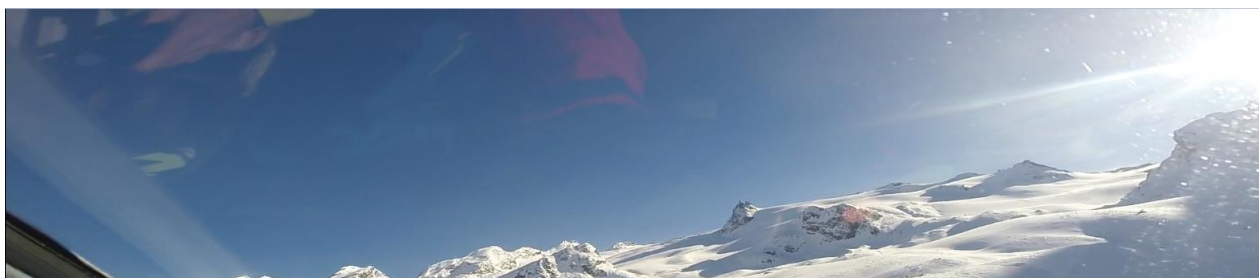


Foto 7: cielo visibile a Sud, circa 40 secondi prima della collisione.

È stata inoltre effettuata un'analisi sull'audio ambientale registrato dalla telecamera pilota, mentre l'audio registrato dalla telecamera guida alpina è risultato non utilizzabile.

Da tale analisi è stato possibile desumere, con difficoltà, a causa della sovrastante intensità del segnale associato al rumore del motore e del rotore principale rispetto a quello delle voci umane, che, nei 65 secondi intercorrenti fra il decollo e la collisione, il pilota e la guida alpina abbiano discusso di alcuni aspetti relativi al punto di atterraggio (Vedette del Rutor) e tracciati al suolo; dalla stessa analisi non sono emerse chiamate radio effettuate dal pilota o a cui lo stesso abbia risposto in quel lasso di tempo.

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 lungo la Valle Sospesa, ad una distanza di circa 900 m dal confine con la Francia e di circa 550 m dalle prime tracce di atterraggio presenti sul ghiacciaio, queste ultime ad una quota di circa 2750 m AMSL.

1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami

I rottami sia dell'elicottero sia dell'aeroplano presentavano una distribuzione al suolo lungo un asse Nord-Sud e per circa 250 m.

L'immagine che segue evidenzia che il punto iniziale di impatto al suolo dello sci del carrello dell'aeroplano (pattino che poi è scivolato verso valle, si vedano foto 26 e 27) e la sezione di una pala del rotore elicottero rappresentano i reperti più significativi prossimi all'ultimo punto registrato dal sistema di tracciamento in volo dell'elicottero.

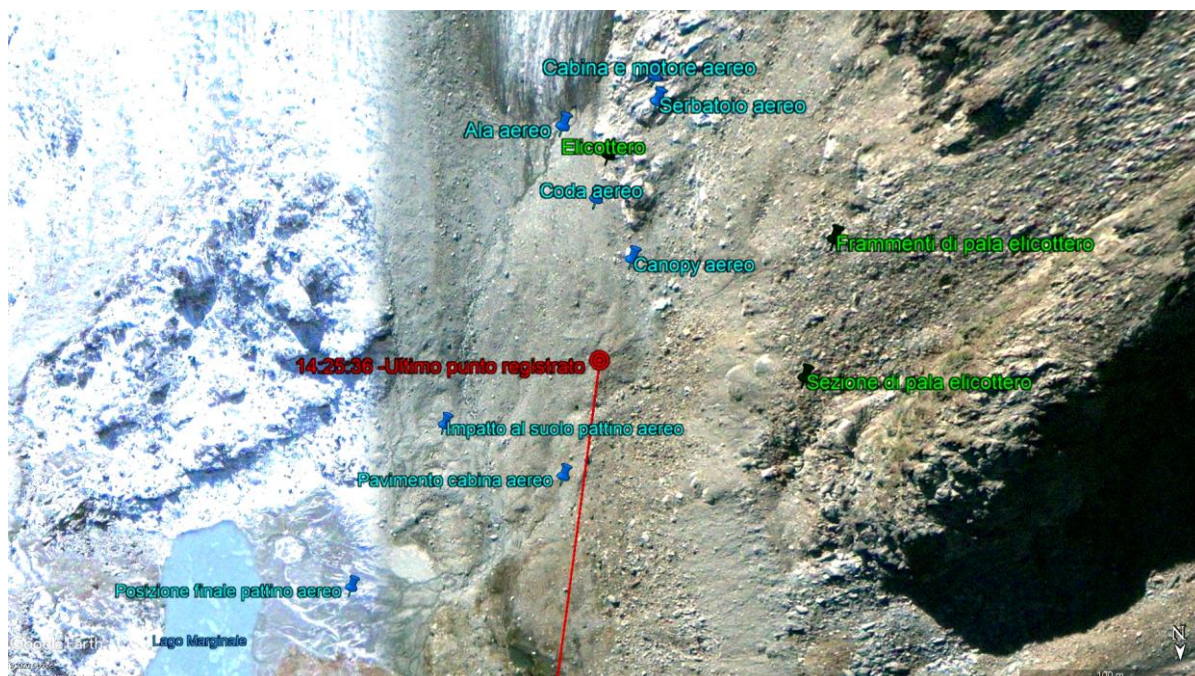


Figura 6: distribuzione dei rottami (su supporto Google Earth Pro).

1.12.3. Esame del relitto

Entrambi gli aeromobili si presentavano con un elevatissimo livello di distruzione. Di seguito il dettaglio dei danneggiamenti.

a) Elicottero I-EDIC

Fusoliera

Il relitto dell'elicottero si presentava ribaltato e con il muso verso valle; l'abitacolo era completamente mancante; la parte anteriore della fusoliera era gravemente danneggiata; il trave di coda era sconnesso dalla fusoliera.



Foto 8: elicottero I-EDIC, vista posteriore.



Foto 9: elicottero I-EDIC, vista anteriore.



Foto 10: elicottero I-EDIC, distacco trave di coda.

Rotore principale

Il rotore principale e le relative pale risultavano affondati nella neve. Una volta portati in superficie e trasportati a valle, si constatava che le tre pale risultavano ancora connesse alla testa del rotore e presentavano forti danneggiamenti, con evidenti segni di impatto contro una superficie dipinta di rosso.

Sulle stesse risultavano presenti delle deformazioni dovute a impatto contro un oggetto metallico. Una delle pale risultava mancante della sezione esterna, per circa 1,20 m di lunghezza.



Foto 11: pale rotore principale.



Foto 12: pala con sezione esterna mancante.



Foto 13: tracce vernice rossa su pala.



Foto 14: pala con deformazioni da impatto oggetto metallico.

Cabina di pilotaggio e strumentazione di bordo

L'intero abitacolo risultava distrutto. Il pannello strumenti era completamente separato dal resto delle strutture adiacenti.



Foto 15: cabina elicottero I-EDIC.



Foto 16: pannello portastrumenti I-EDIC.

Gruppo motopropulsore e impianto combustibile

Il turbomotore risultava completamente divelto dalla sua sede e con l'albero di trasmissione del moto separato dalla trasmissione principale.



Foto 17: motore dell'I-EDIC.

b) Aeroplano F-PMGV

Fusoliera

La fusoliera risultava fortemente danneggiata e con la parte inferiore mancante. Risultavano inoltre separati il tettuccio, i sedili posteriori, il vano motore e la coda, che sono stati ritrovati al suolo a una certa distanza gli uni dagli altri.

Dopo aver trasportato a valle il relitto recuperato dal ghiacciaio, è stata effettuata una parziale ricostruzione dello stesso, che consentiva di apprezzare più agevolmente i danni riportati.



Foto 18: ricostruzione del F-PMGV.



Foto 19: ricostruzione del F-PMGV.

Superfici di controllo

L'ala risultava completamente separata dalla fusoliera, con ancora il sedile anteriore destro parzialmente vincolato alla struttura centrale, mentre il sinistro era presente in prossimità della stessa. La semiala destra presentava, nella sua parte ventrale, danneggiamenti non presenti nella corrispettiva parte sinistra.

Sulla semiala destra la posizione del flap e dell'alettone risultavano non indicativi, considerato l'elevato livello di danneggiamento presente a carico delle aste dei comandi di volo, ancora parzialmente vincolate all'ala all'interno insieme ai due seggiolini anteriori.

Per quanto riguarda i flap, in particolare, sulla semiala sinistra la superficie risulta libera alla rotazione e sono presenti deformazioni e parziali rotture del leverismo di comando degli stessi (base della leva di comando in foto 22 e barra di trasferimento comando alle leve di azionamento dei flap in foto 23)

Il carrello principale destro risultava fortemente danneggiato da impatto contro un oggetto metallico, i cavi di fissaggio dello sci al carrello risultavano tagliati e una gran parte dello sci mancante (foto 25); quest'ultimo è stato ritrovato, rispetto a tutti i reperti sparsi al suolo, nel punto più a valle, essendo scivolato sulla neve per una distanza stimabile in alcune decine di metri (foto 26 e 27).



Foto 20: ala del F-PMGV.



Foto 21: ventre semiala destra, con segni di vernice blu.



Foto 22: comandi di volo e sedili dei piloti.

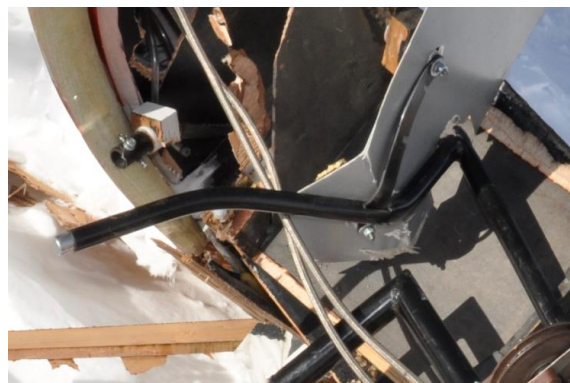


Foto 23: particolare comandi di volo.



Foto 24: lato ventrale semiala sinistra.



Foto 25: particolare carrello e sci semiala destra.



Foto 26: scivolamento sci carrello principale destro a valle.



Foto 27: sci carrello principale destro.

Cabina di pilotaggio e strumentazione di bordo

La parte superiore della cabina di pilotaggio (essenzialmente il tettuccio) e il cuscino del sedile posteriore venivano rinvenuti distanti dal resto dei componenti della fusoliera.



Foto 28: tettuccio del F-PMGV.



Foto 29: sedile posteriore del F-PMGV.

Il pannello strumenti di bordo e i comandi del motore venivano trovati separati dal resto della fusoliera, insieme al serbatoio carburante e in prossimità del castello motore.



Foto 30: pannello strumenti del F-PMGV.



Foto 31: particolare comandi motore del F-PMGV.

Impennaggi e relative superfici mobili

La coda e le relative superfici mobili venivano ritrovate anch'esse distanti dalle altre parti dell'aeroplano, fortemente danneggiate.



Foto 32: trave coda del F-PMGV e paratia dell'I-EDIC.



Foto 33: trave di coda del F-PMGV.

Gruppo motopropulsore ed elica

Il gruppo propulsore risultava ancora vincolato al castello motore e con le cappottature unite. L'elica presentava alle estremità evidenti danneggiamenti dovuti a impatti multipli contro oggetti metallici.



Foto 34: cappottatura motore del F-PMGV. Foto 35: estremità pala elica. Foto 36: estremità pala elica.

Radio

In un successivo sopralluogo, effettuato il giorno 14 maggio 2019, in coordinamento con l'autorità giudiziaria che aveva posto sotto sequestro entrambi i relitti (collocati presso il campo sportivo del Comune di La Thuile), l'ANSV rimuoveva una radio Honeywell K97A (n. 1 in foto 37) dal F-PMGV e due radio dall'I-EDIC (Garmin GNS 430 e Garmin GTR 225A, rispettivamente n. 2 e n. 3 in foto 37) dai pannelli strumenti degli aeromobili, per il loro successivo conferimento ai laboratori della stessa ANSV. Non veniva rinvenuto fra i relitti presenti presso il campo sportivo il pannello di gestione delle radio GMA340.



Foto 37: apparati radio dei due aeromobili: n. 1 del F-PMGV; n. 2 e n. 3 dell'I-EDIC.

1.12.4. Dinamica di impatto

Sulla base dei filmati recuperati dalle menzionate telecamere, della distribuzione dei rottami e dei danneggiamenti rilevati su alcuni di essi è stato possibile ricostruire la seguente dinamica di impatto.

Mentre l'elicottero saliva dal Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore) per rilasciare i 4 sciatori e la guida alpina presenti a bordo presumibilmente alle Vedette del Rutor o riportarli a Bonne, ad una quota AMSL di 2777 m, con una direzione al suolo di 191° e una GS di circa 47 km/h, avveniva la collisione in volo con l'aeroplano, posizionato ad una quota superiore di alcuni piedi rispetto a quella dell'elicottero e con una direzione di volo sostanzialmente analoga a quella di quest'ultimo.

Sulla base dei dati GPS recuperati dal sistema "Bolero", negli ultimi 30 secondi di volo la velocità di salita dell'elicottero è stata di circa 1200 piedi/minuto.

L'impatto iniziale è stato fra la pala avanzante dell'elicottero e il carrello principale destro dell'aeroplano, seguito da impatti successivi delle pale contro la parte inferiore della fusoliera e la parte ventrale della semiala destra.



Figura 7: ricostruzione dell'impatto fra l'I-EDIC e il F-PMGV (animazione ANSV; per simulare il F-PMGV è stata utilizzata la sagoma di un aeromobile similare).

L'aeroplano si separava in varie parti in volo; l'elicottero, privato della parte anteriore della cabina di pilotaggio, con una delle pale del rotore principale parzialmente mancante e le altre due gravemente danneggiate, si ribaltava in volo e con tale assetto impattava il suolo.

1.12.5. Avarie connesse con l'evento

La collisione ha causato la separazione in volo dell'ala e della cabina dell'aeroplano, il danneggiamento del rotore principale e il cedimento della fusoliera anteriore dell'elicottero.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

Nell'incidente sono deceduti due dei tre piloti presenti a bordo del F-PMGV e cinque delle sei persone a bordo dell'I-EDIC (pilota, guida alpina e 3 dei 4 sciatori).

L'ANSV ha acquisito gli esami autoptici e tossicologici condotti sui corpi dei piloti: tali accertamenti non hanno fatto emergere patologie o criticità di natura medica che possano

aver influito sulla dinamica dell'evento.

1.14. INCENDIO

Non pertinente.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

L'operatore dell'elicottero, dopo aver rilevato che quest'ultimo aveva un ritardo rispetto al programma giornaliero dei voli, tentava di stabilire un collegamento radio con il pilota, senza successo; lo stesso operatore, non essendo pervenuta alcuna notifica di attivazione dell'ELT al punto di contatto presso la Star Work Sky, proprietaria dell'elicottero, provvedeva ad allertare il Soccorso alpino valdostano e a far decollare due suoi elicotteri per il trasporto di alcune guide della società di eliski, al fine di effettuare una perlustrazione della zona del Rutor, in particolare nel punto di raccolta Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore) e di rilascio Testa del Rutor-Le Vedette.

Dopo pochi minuti dal decollo, venivano localizzati entrambi i relitti.

Venivano fatte sbarcare sul luogo le guide alpine, che rinvenivano ancora in vita uno degli sciatori e l'istruttore pilota del F-PMGV.

Entrambi venivano trasferiti in volo presso il reparto di terapia intensiva dell'Ospedale regionale di Aosta per le cure del caso.

Di seguito si riporta una mappa delle posizioni in cui sono stati rinvenuti i due sopravvissuti e i 7 deceduti (la direzione di volo dell'elicottero, nelle fasi finali del volo, è di circa 185°).

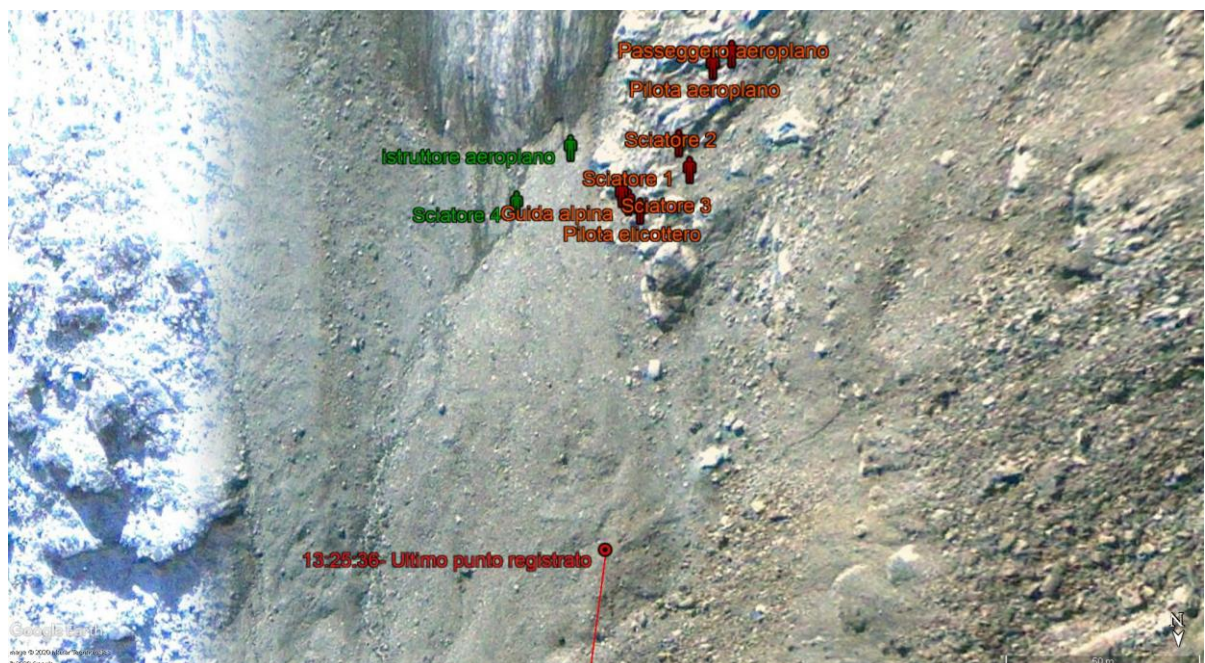


Figura 8: posizione dell'ultimo punto registrato, dei sopravvissuti e dei deceduti (su supporto Google Earth Pro).

In particolare, l'istruttore pilota presente a bordo del F-PMGV è stato ritrovato ancora legato al seggiolino anteriore destro, che era parzialmente vincolato alla struttura alare; egli è stato liberato dallo stesso grazie all'intervento del soccorritore accorso sul luogo dell'evento.



Foto 38: posizione del sopravvissuto sul F-PMGV.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Non pertinente

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

GMH s.r.l.

L'operatore dell'elicottero I-EDIC era, alla data dell'incidente, in possesso di COA ed era autorizzato a condurre le seguenti operazioni generali e specifiche con elicottero AS350 B3:

1. CAT (passengers and cargo);
2. Helicopter operations over hostile environment located outside a congested area;
3. Helicopter operations without a safe forced landing capability;
4. Non commercial operations;
5. Continuing airworthiness.

Sulla base di Entrèves (Courmayeur) disponeva di un proprio hangar e utilizzava 3 elicotteri AS350 B3, di cui l'I-EDIC era in *dry-lease* dalla Star Work Sky s.a.s.

Fra le attività svolte vi era anche il trasporto di sciatori con elicotteri (eliski), autorizzata all'interno del Comprensorio unico dei Comuni di Valgrisenche, Arvier e La Thuile tramite apposita convenzione stipulata dalla stessa GMH s.r.l. e altri operatori con i medesimi Comuni, secondo la normativa vigente.

La citata convenzione disciplina, tra l'altro, anche le zone per l'esercizio dell'attività di eliski, fissando le partenze esclusivamente da elisuperfici autorizzate e l'atterraggio in quota esclusivamente su elisuperfici occasionali per il rilascio in quota o di recupero.

Nell'ambito del Comune di La Thuile, fra le superfici occasionali autorizzate vi sono la Testa del Rutor-Le Vedette e Lac Glacier.

L'operatore in questione aveva provveduto a richiedere all'ENAC Direzione aeroportuale di Torino Caselle l'apertura, dalle ore 08.00' alle 16.00' locali del giorno 25 gennaio 2019, di una serie di aviosuperfici occasionali ricadenti nel Comune di La Thuile (Testa del Rutor-Le Vedette del Rutor e Lac Glacier).

Lo stesso operatore, all'interno del proprio OM, riporta i seguenti elementi di interesse.

- L'elisuperficie di partenza, collocata in Entrèves, non è dotata di apparati per la radionavigazione, pertanto i traffici dovranno rimanere in ascolto sulla frequenza generale VHF di 130.000 MHz e inviare comunicazioni all'aria sulle loro intenzioni di volo.
- All'interno del Comune di Bonne esiste un'area (figura 9, parte H) destinata alle operazioni di carico e trasporto passeggeri verso le zone autorizzate dalla Regione Valle d'Aosta, fra queste zone figura anche la Testa del Rutor (parte D) e lo Chateau Blanc (parte B).

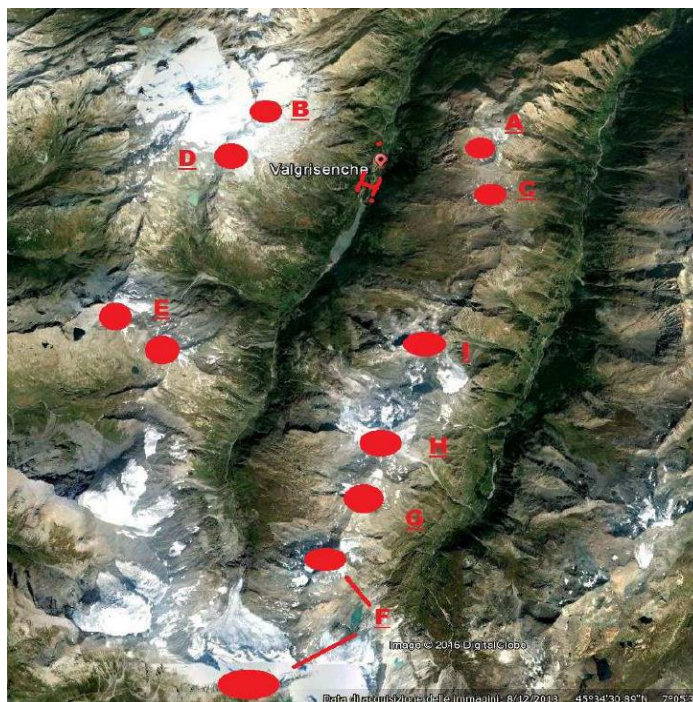


Figura 9: aree di carico e rilascio personale interne al Comprensorio unico dei Comuni di Valgrisenche, Arvier e La Thuile (da OM GMH).

L'OM prevede inoltre le procedure e le traiettorie di volo dal punto di raccolta di Bonne alla Testa del Rutor.

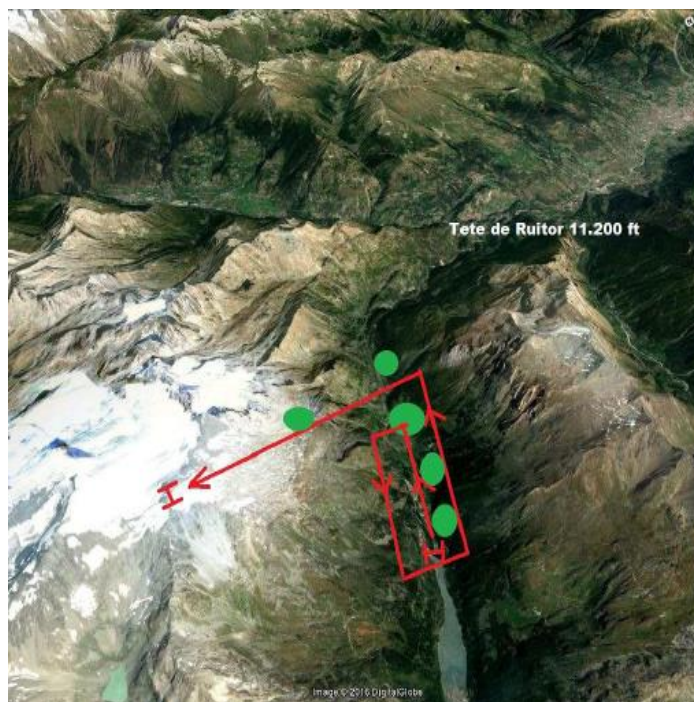


Figura 10: traiettoria di volo dal punto di recupero Bonne alla Testa del Rutor (da OM GMH).

Lo stesso OM prevede, inoltre, quale punto di raccolta/recupero degli sciatori “Cascade”, con un punto inferiore ($45^{\circ}40'21''N$ $06^{\circ}58'07''E$) e uno superiore ($45^{\circ}40'03''N$ $06^{\circ}58'32''E$), entrambi in prossimità del Lago dei Seracchi.

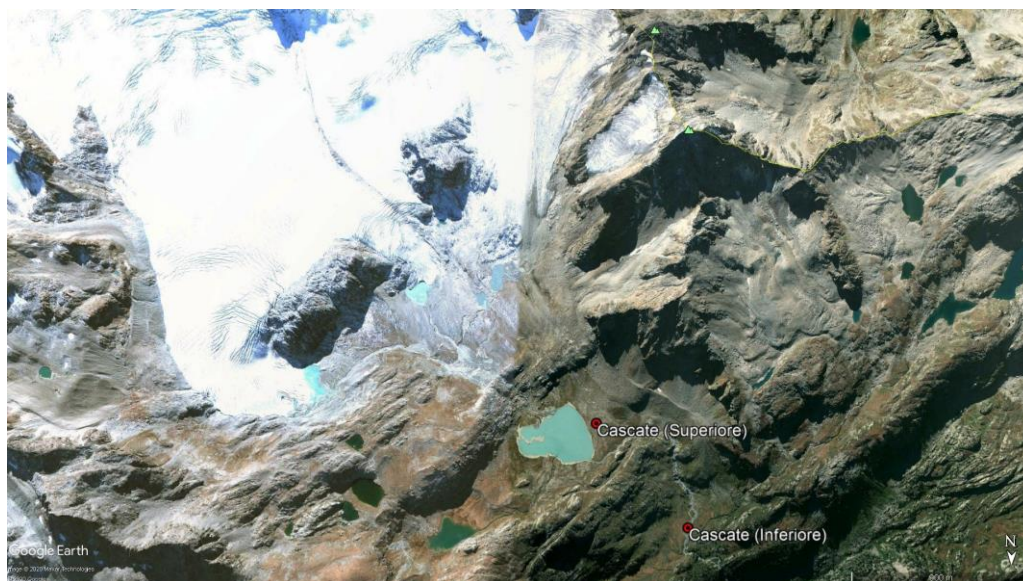


Figura 11: punti di raccolta in località Cascade (da OM GMH).

Altiporto di Megève e Aéroclub de Megève

L'aeroporto, di proprietà del Comune di Megève, cod. ICAO LFHM, è situato in Alta Savoia, ad un'altitudine di 1472 m (4830 piedi).

Dispone di una sola RWY denominata 16/34, lunga 620 m; vi si può operare solo in VFR; non sono consentiti il volo notturno o in condizioni di scarsa visibilità.

La frequenza VHF in uso è la 132.050 MHz.



Figura 12: altiporto di Megève (su supporto Google Earth Pro).

Sullo stesso operano due società di lavoro aereo con aeroplani ed elicotteri e l'Aéroclub de Megève. Quest'ultimo dispone di una scuola di volo per il conseguimento di PPL(A) ed effettua anche attività di volo in montagna per i piloti già in possesso di PPL che vogliano conseguire l'abilitazione di volo in montagna (*mountain rating*), sia su ruote, sia su sci. Esso dispone di un certo numero di aeroplani Jodel "Mousquetaire" D.140E, effettua una intensa attività di volo annua (nel 2019 circa 3000 ore di volo) e conta circa 300 soci.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

1.18.1. Abilitazione al volo in montagna

L'abilitazione al volo in montagna è disciplinata dal regolamento UE n. 1178/2011 della Commissione del 3 novembre 2011 (che stabilisce i requisiti tecnici e le procedure amministrative relativamente agli equipaggi dell'aviazione civile), FCL.815, che prevede quanto segue.

- (a) Privileges. The privileges of the holder of a mountain rating are to conduct flights with aeroplanes or TMG to and from surfaces designated as requiring such a rating by the appropriate authorities designated by the Member States.

The initial mountain rating may be obtained either on:

- (1) wheels, to grant the privilege to fly to and from such surfaces when they are not covered by snow; or
- (2) skis, to grant the privilege to fly to and from such surfaces when they are covered by snow.

- (3) The privileges of the initial rating may be extended to either wheel or ski privileges when the pilot has undertaken an appropriate additional familiarization course, including theoretical knowledge instruction and flight training, with a mountain flight instructor.
- (b) Training course. Applicants for a mountain rating shall have completed, within a period of 24 months, a course of theoretical knowledge instruction and flight training at an ATO. The content of the course shall be appropriate to the privileges sought.
- (c) Skill test. After the completion of the training, the applicant shall pass a skill test with an FE qualified for this purpose. The skill test shall contain:
 - (1) a verbal examination of theoretical knowledge;
 - (2) 6 landings on at least 2 different surfaces designated as requiring a mountain rating other than the surface of departure.
- (d) Validity. A mountain rating shall be valid for a period of 24 months.
- (e) Revalidation. For revalidation of a mountain rating, the applicant shall:
 - (1) have completed at least 6 mountain landings in the past 24 months; or
 - (2) pass a proficiency check. The proficiency check shall comply with the requirements in (c).
- (f) Renewal. If the rating has lapsed, the applicant shall comply with the requirement in (e)(2).

1.18.2. AIP Italia

L'AIP Italia è una pubblicazione edita e distribuita per conto dello Stato italiano dal fornitore del Servizio informazioni aeronautiche (AISP) e ha la funzione di soddisfare le esigenze di notifica e divulgazione delle informazioni aeronautiche di carattere duraturo essenziali per la navigazione aerea. Esso è pubblicato in ottemperanza a quanto contemplato, *in primis*, dall'Allegato 15 "Aeronautical Information Services" alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, richiamato dal Regolamento ENAC "Servizio Informazioni Aeronautiche".

ENAV SpA è, per conto dello Stato italiano, il fornitore del citato Servizio di informazioni aeronautiche ed è responsabile di una serie di pubblicazioni ufficiali, tra cui, appunto l'AIP Italia. Tale attività viene svolta sotto la costante sorveglianza dell'ENAC, nel rispetto di quanto contemplato dal predetto Allegato 15 e in accordo con la normativa UE e nazionale applicabile.

La struttura dell'AIP Italia (GEN/ENR/AD) è coerente con quella definita dall'Allegato 15; nell'ambito di tale struttura ogni Stato riporta le informazioni che ritiene utili alla navigazione aerea all'interno dello spazio aereo posto sotto la sua giurisdizione.

Le pubblicazioni AIS nazionali (AIP e relativi emendamenti, Supplementi, NOTAM, AIC) contengono informazioni aeronautiche che, direttamente o per il tramite di ENAC, soggetti competenti ad originarle producono e forniscono all'ENAV SpA nelle prescritte modalità. I soggetti originatori, indicati nel menzionato Regolamento ENAC "Servizio Informazioni Aeronautiche", sono i seguenti: ENAC, Aeronautica militare, fornitori di Servizi della navigazione aerea, gestori di aeroporti certificati. Questi soggetti sono responsabili della qualità dei dati e delle informazioni aeronautiche fornite all'ENAV SpA nella sua veste di fornitore del Servizio informazioni aeronautiche.

ENAV SpA non è responsabile dell'accuratezza dei dati/informazioni che riceve, avendo unicamente il compito di provvedere alla relativa diffusione per mezzo della documentazione AIS nazionale; esso è invece responsabile della qualità dei dati/informazioni originati in proprio.

Nessuna notizia può essere pubblicata tramite le pubblicazioni AIS se la stessa non viene comunicata ufficialmente con atto proprio dall'originatore competente.

Dati e informazioni originati da soggetti diversi da quelli sopra elencati vengono pubblicati tramite documentazione AIS a seguito della valutazione delle stesse da parte dell'ENAC.

Di seguito si riportano alcuni estratti dall'AIP Italia che presentano elementi di interesse per l'inchiesta.

Aeromobili in entrata, transito e partenza (GEN 1.2)

Tutti gli aeromobili che entrano nel territorio della Repubblica italiana, che ne escono o che la sorvolano, o che atterrano in tale territorio, dovranno effettuare voli conformi alle regolamentazioni vigenti in Italia applicabili all'aviazione civile.

Piano di volo (ENR 1.10)

Un piano di volo deve essere presentato prima di operare qualsiasi volo attraverso i confini internazionali.

Un piano di volo VFR deve essere presentato, prima della partenza, all'ufficio informazioni ATS (ARO) competente.

Un piano di volo deve essere presentato a partire da 120 ore prima dell'EOBT e fino ad almeno 60 minuti prima dell'EOBT per qualsiasi volo programmato per essere operato attraverso frontiere internazionali.

È possibile presentare un piano di volo in volo al competente ente ATS responsabile per la fornitura dei servizi del traffico aereo nello spazio aereo in cui l'aeromobile sta volando, a meno di istruzione a trasmettere il piano di volo ad altro ente ATS; il piano di volo deve essere trasmesso appena possibile dopo il decollo e comunque in tempo utile per essere ricevuto dal competente ente ATS.

Gli uffici ARO presenti in Italia (in passato presenti sugli aeroporti nazionali) sono ora presenti a Milano (attività di volo nel Nord Italia) e a Roma (Centro e Sud Italia).

L'ufficio ARO provvede ad inviare il piano di volo agli enti ATS interessati dal volo.

Volo in montagna

Nell'AIP Italia, diversamente dalle informazioni contenute nell'AIP France, non sono presenti specifiche indicazioni per l'attività di volo in montagna.

In questa sede ci si limita a rilevare che nella parte GEN 1.2 dell'AIP Italia è riportato che l'uso delle aviosuperfici/elisuperfici per i voli da/per i Paesi della UE è consentito nel rispetto delle disposizioni nazionali di cui al d.m. interministeriale 8 agosto 2003 (successivamente sostituito dal d.m. Infrastrutture e trasporti 1 febbraio 2006). Le informazioni di volo devono essere notificate dal pilota responsabile del volo almeno 12 ore prima del previsto orario di arrivo/decollo sia alla competente Direzione di circoscrizione aeroportuale, sia alle autorità di Polizia e Dogana aventi giurisdizione sulla località nella quale l'area in questione sia ubicata.

Nell'AIP Italia, diversamente da quanto riportato nel citato d.m. Infrastrutture e trasporti 1 febbraio 2006, non viene fatta menzione dell'uso della frequenza VHF 130.000 MHz nel caso in cui l'attività aerea avvenga in montagna o comunque in zona ove non sia possibile il contatto radio bilaterale con il competente ATS, né dell'obbligo, da parte del pilota, di effettuare periodiche chiamate all'aria.

Parchi naturali e zone soggette a protezione faunistica (ENR 5.6.1)

Nell'AIP Italia, ENR 5.6.1 ss., è riportato l'elenco dei parchi naturali e delle zone soggette a protezione faunistica in cui è vietata l'attività di volo, salvo eccezioni. Infatti, a premessa dell'elenco in questione, è riportato quanto segue: «Allo scopo di tutelare l'ambiente di determinate zone protette, quali parchi naturali, aree di interesse biologico, faunistico, in

base all'art. 11 della L. 06/12/1991 n° 394, ad ulteriori leggi regionali e/o provinciali ed al provvedimento della D.G.A.C. n.° 42/1060/R1/6-1-1 del 14/05/1998, è vietato il decollo, l'atterraggio ed il sorvolo a bassa quota di tutti gli aeromobili ed ai voli da diporto sportivo entro le Riserve Naturali, eccetto quando in emergenza o per operazioni di soccorso, spegnimento incendi o di interesse delle Riserve stesse, autorizzati dalla Direzione della Riserva. L'elenco di tali divieti con specificate le coordinate, le dimensioni e le quote vietate al sorvolo sono indicate in ENR 5.6.1-1 e seguenti.».

Nella ENR 5.6.1-1 ss. sono riportate molteplici aree che ricadono, geograficamente, in varie regioni italiane. Relativamente alla Valle d'Aosta non vengono riportati parchi e zone soggette a protezione faunistica, né altre aree con restrizioni al sorvolo/decollo/atterraggio. Neppure in altre sezioni dell'AIP Italia (ad esempio in quella dove sono elencate le zone vietate, regolamentate, ecc.) sono riportate aree della Valle d'Aosta soggette a limitazioni.

In relazione a quanto sopra pare opportuno richiamare la circolare ENAC ATM-03B, avente ad oggetto "Istituzione, modifica o cancellazione di zone soggette a restrizioni". Infatti, tra le aree prese in considerazione dalla circolare in questione ci sono anche «aree a protezione di parchi naturali e/o di zone soggette a protezione di riserva faunistica.». Su tali aree possono essere previste restrizioni totali o parziali dello spazio aereo, se giustificate da esigenze di tutela del territorio e dell'ambiente, in linea con quanto previsto dall'ordinamento nazionale. Per tali esigenze, i soggetti titolati a chiedere restrizioni dello spazio aereo sono l'Amministrazione competente o il soggetto concessionario del territorio interessato (ad esempio, Ente parco), quando delegato.

Al termine della valutazione delle richieste, l'ENAC emette un provvedimento istitutivo della limitazione/divieto, attivando il processo per la pubblicazione nella documentazione AIS.

1.18.3. AIP France

Piano di volo

L'AIP France prevede che nel caso di attraversamento dei confini nazionali debba essere presentato un piano di volo almeno 60 minuti prima della partenza.

Volo in montagna

Nell'AIP France sono presenti le seguenti informazioni specifiche per il volo in montagna:

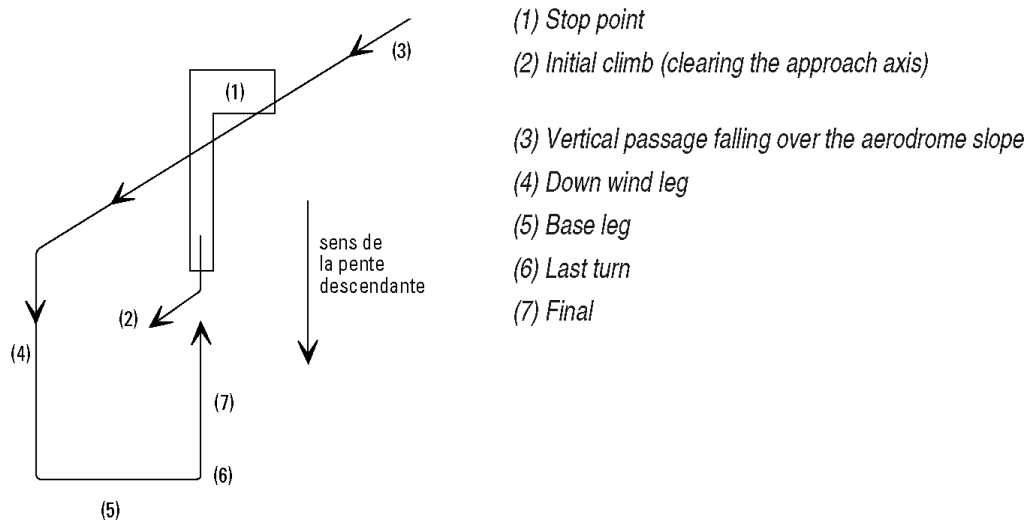
“ADDITIONAL PROVISIONS RELATING TO ALTIPTS AND ALTISURFACES (HIGH ALTITUDE AERODROMES OR LANDING FIELDS)”, relative ai circuiti di atterraggio e alle frequenze radio da utilizzare nel caso di aeroporti in alta quota/aviosuperfici non controllati.

General

Altiports and altisurfaces are aerodromes and locations with non-traditional characteristics generally located in mountainous regions, usually with significant differences of level between the two ends of the runway or of the landing axis. Landings and take-offs are made in opposite directions, take off in the direction of the falling slope and landing in the direction of the rising slope, whatever the wind direction.

Characteristic positions

The characteristic positions of typical ground traffic circuits and typical aerodrome traffic circuit when applied to altiports or altisurfaces are as follows:



Typical circuits

The dimensions of aerodrome circuits are usually not strictly specified. It is the pilot's duty to adapt his flight path to the ground relief, to the controllability of his aircraft and to circumstances in order to avoid causing disturbances to other aircraft flying in the aerodrome traffic, and taking care not to fly over regions when prohibited by particular instructions.

When not otherwise specified in particular instructions pilots shall fly the downwind leg of the aerodrome circuit at about 100 m (300 ft) above the highest deck on the side with the fewest obstacles or, when not possible leftward.

Radio equipment

Pilots shall only fly in the traffic area of an altiport or altisurface when able to receive and transmit, at any time the messages required for the supply of air traffic control on controlled altiports; and on non-controlled altiports and altisurfaces, self-information messages on the specified frequency.

Radio frequencies

When no specific frequency has been assigned to the altiport or altisurface pilots shall give auto-information on 130.000 MHz.

1.18.4. Normativa francese per i voli in montagna

Le modalità per il conseguimento dell'abilitazione al volo in montagna sono disciplinate dall'Arrêté du 2 février 2004 relatif aux formations de site, aux qualifications montagne et aux équipements requis pour le vol en montagne en avion.

1.18.5. Normativa nazionale e regionale per i voli in montagna

Il volo in montagna è disciplinato da numerose fonti normative nazionali, integrate da fonti regionali. Di seguito si richiamano le fonti prese in esame nel corso dell'inchiesta relativa all'incidente di interesse.

Legge 2 aprile 1968 n. 518, detta "Legge GEX"

La legge in questione, relativa alla liberalizzazione delle aree di atterraggio, prevede che l'approdo di aeromobili, le cui particolari strutture tecniche non impongano in maniera esclusiva l'uso di aeroporti, possa avvenire «in altre località idonee, dette aviosuperfici, ivi compresi ghiacciai, nevai e piste naturali».

La legge in questione rinvia poi a successivi provvedimenti per la definizione delle norme di dettaglio, in particolare per la classificazione delle aviosuperfici, per le loro caratteristiche e per i requisiti necessari al conseguimento dell'abilitazione per operare su tali aree.

Art. 701 cod.nav., comma 1

Le aviosuperfici, ivi comprese le elisuperfici, sono aree, diverse dagli aeroporti, non appartenenti al demanio aeronautico e sono disciplinate dalle norme speciali, ferme restando le competenze dell'ENAC in materia di sicurezza, nonché delle regioni, degli enti locali e delle altre autorità secondo le rispettive attribuzioni.

Decreto interministeriale 27 dicembre 1971

Il d.m. in questione contiene le norme di attuazione della citata legge n. 518/1968.

In particolare, nel classificare le aviosuperfici, prevede anche le “aviosuperfici in pendenza munite di segnaletica” (ApS) e le “aviosuperfici in pendenza non munite di segnaletica” (ApNS), fissando i rispettivi requisiti abilitativi per potervi operare.

Decreto ministeriale 467/T del 25 giugno 1992

La scheda 27/V dell'allegato “A” al d.m. Trasporti in questione disciplina i requisiti addestrativi per acquisire l'abilitazione all'uso delle aviosuperfici in pendenza e a fondo innevato o ghiacciato.

Decreto ministeriale 1 febbraio 2006

Il d.m. Infrastrutture e trasporti in questione, già citato, contiene norme di attuazione della legge n. 518/1968. Tra le varie disposizioni in esso contenute si segnalano, in particolare, le seguenti.

- È considerata aviosuperficie occasionale qualunque area di dimensioni idonee a permettere operazioni occasionali di decollo e atterraggio di velivoli.
- L'uso di aviosuperfici occasionali da parte di velivoli è consentito esclusivamente per attività di lavoro aereo.
- L'uso di aviosuperfici occasionali è consentito anche per la pratica del volo in montagna in attività diversa dal trasporto pubblico.
- L'uso delle aviosuperfici occasionali è limitato ai voli con origine e destinazione nel territorio nazionale senza scali intermedi in territorio di altro Stato.
- Se le aviosuperfici occasionali sono ubicate su un'area di proprietà dello Stato o di enti pubblici, l'uso è subordinato al nulla osta o alla concessione d'uso da parte della competente autorità amministrativa.

- Il pilota è responsabile del rispetto della normativa vigente in materia di uso del territorio e di tutela dell'ambiente.
- Qualora l'attività aerea avvenga in montagna o comunque in zona ove non sia possibile il contatto radio bilaterale con l'ente di controllo del traffico aereo competente, il pilota deve sintonizzare la radio di bordo sulla frequenza di 130.000 MHz ed effettuare periodiche chiamate all'aria, allo scopo di evitare conflitti di traffico.
- Prima di iniziare un volo di trasferimento su una aviosuperficie occasionale, il pilota deve trasmettere alla Direzione aeroportuale e all'autorità di pubblica sicurezza competenti territorialmente sulla località nella quale l'aviosuperficie di destinazione è ubicata alcune informazioni, fra cui: luogo di partenza, coordinate geografiche dell'area di destinazione (o nome della località), orari previsti di decollo/approdo, tipologia dell'attività aerea locale, durata prevista di impiego dell'aviosuperficie.

Valle d'Aosta, legge regionale 4 marzo 1988 n. 15

La legge regionale in questione disciplina l'attività di volo alpino ai fini della tutela ambientale. In particolare, essa vieta, nell'ambito dei parchi, delle aree naturali protette e delle oasi di protezione della fauna ricadenti nel territorio della Regione, l'atterraggio e il decollo di velivoli a motore. Negli stessi ambiti è parimenti vietato, per i velivoli a motore, il sorvolo a quote inferiori a m 500 dal suolo.

Analoghi divieti vigono nelle zone ad altitudini superiori ai 1500 m, con l'eccezione delle aviosuperfici nell'ambito dei Comprensori e delle aviosuperfici di base e di recupero debitamente autorizzate dai Comuni competenti per territorio e da questi segnalati alla regione.

Le disposizioni di cui alla legge in questione non si applicano allo svolgimento delle attività didattico-sportive e di allenamento piloti da parte degli aeroclub che siano in possesso dei requisiti di cui all'articolo 3, comma 1, della legge regionale 31 luglio 2012 n. 24 (Interventi regionali a sostegno del volo amatoriale), fermo restando che il trasporto turisti e sciatori da parte dei medesimi aeroclub rimane soggetto alle limitazioni di cui alla stessa legge regionale n. 15/1988.

È consentita, nel rispetto delle norme di sicurezza stabilite dall'ENAC, la costituzione di elisuperfici ad una quota superiore ai 1500 m s.l.m., con particolare riferimento a ghiacciai e terreni innevati, per operazioni finalizzate al mantenimento e allo sviluppo, anche turistico,

del territorio regionale; dette elisuperfici sono assimilabili a quelle occasionali di cui all'art. 7 del d.m. 8 agosto 2003 e non sono soggette a limitazioni dei movimenti.

L'atterraggio in quota è consentito solo con partenza dalle rispettive aviosuperfici di base e di recupero autorizzate dai Comuni competenti per territorio; per quanto concerne i velivoli ad ala fissa, la partenza deve avvenire obbligatoriamente ed esclusivamente dall'aeroporto "Corrado Gex" di Saint-Christophe.

L'esercizio delle attività di trasporto sciatori è regolamentato da apposite convenzioni da stipularsi da parte dei Comuni competenti per territorio con i soggetti che offrono al pubblico il servizio di eliski, sulla base di una convenzione tipo redatta dall'Assessorato competente per il Turismo e approvata dalla Giunta regionale, previo parere delle Commissioni consiliari competenti. Le convenzioni in questione devono prevedere, tra l'altro, il numero massimo di elicotteri da utilizzare e gli itinerari di volo; l'attività di trasporto sciatori è consentita nel periodo ricompreso tra le ore 07.00 e le ore 16.00.

Per ragioni di sicurezza ogni Comune autorizza un solo soggetto a svolgere attività di eliski, individuandolo con le procedure previste dalle leggi vigenti per l'affidamento di forniture di servizi da parte degli enti pubblici.

Le aviosuperfici di atterraggio in quota sono agibili ordinariamente, per le attività di volo autorizzate, nel periodo compreso tra il 20 dicembre e il 15 maggio; la Giunta regionale può, però, disporre deroghe all'arco temporale citato per brevi periodi, acquisito il parere della struttura competente in materia di protezione civile.

Sono incaricati della vigilanza sull'applicazione della legge regionale in esame il Corpo forestale valdostano, gli organi di polizia locale e i corpi di pubblica sicurezza.

All'art. 6 della legge in esame è previsto che la stessa, a cura della Regione Valle d'Aosta, debba essere fatta pubblicare dall'ENAV anche sulle documentazioni aeronautiche ufficiali dello Stato e sull'AIP Italia, per l'informazione ai piloti. Al riguardo, l'ANSV si è attivata per accertarsi se a suo tempo ci fosse stata la trasmissione della legge in questione all'ENAV, ma con esito negativo, in quanto presso il Dipartimento ambiente della Regione parrebbe non esserci traccia di tale trasmissione. Neanche le ricerche condotte negli archivi storici della Regione hanno permesso di rinvenire la comunicazione in questione.

Anche le ricerche effettuate presso l'ENAV SpA hanno dato esito negativo; in tale contesto sarebbe emerso che le limitazioni previste dalla legge regionale n. 15/1988 non siano mai state inserite nell'AIP Italia.

I limiti e i divieti contenuti nella legge in esame sono pubblicati nel sito web della Regione Valle d'Aosta, in lingua italiana e francese.



Figura 13: legge regionale n. 15/1988 postata nel sito web della Regione Valle d'Aosta.

Nel medesimo sito è anche presente la mappa sotto riportata, che indica le riserve, i parchi naturali, i Siti di importanza comunitaria (SIC) e le Zone di protezione speciale (ZPS). Non sono invece evidenziate le aree del territorio regionale poste a quote superiori ai 1500 m, in cui esiste il divieto di atterraggio/decollo, fra cui l'area del Rutor, evidenziata sulla medesima mappa.

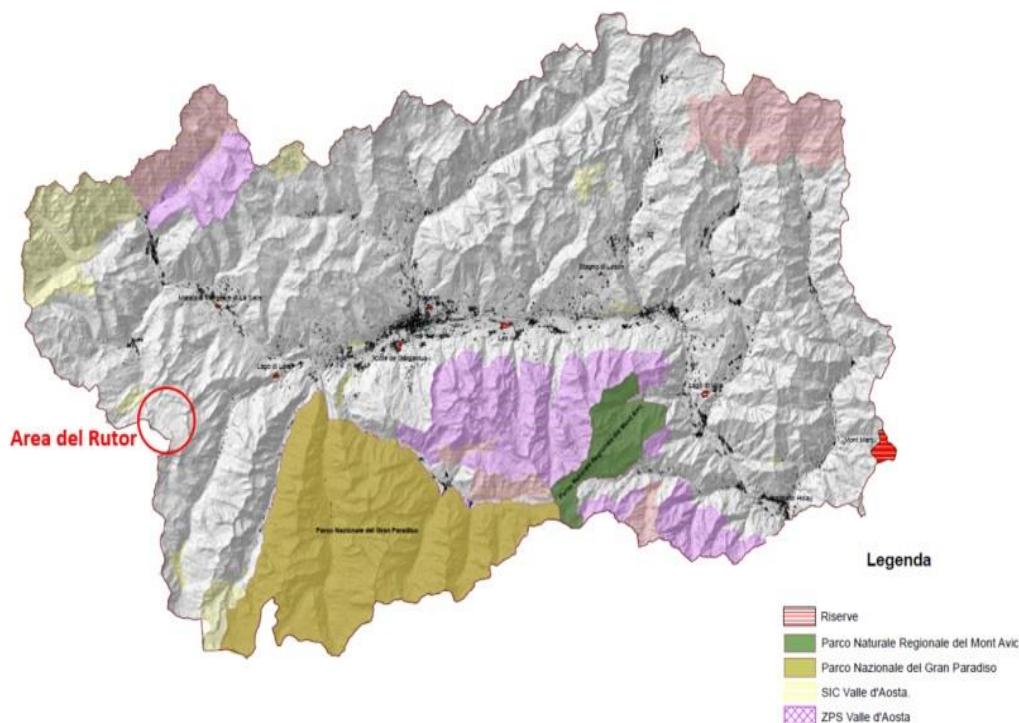


Figura 14: mappa presente nel sito web della Regione Valle d'Aosta, con aree soggette a divieto/restrizioni di volo.

L'allegato A alla legge regionale in esame, per il Comprensorio n. 3 di La Thuile, comprende, fra le zone di esercizio dell'attività di trasporto sciatori, la Testa del Rutor-Le Vedette, mentre fra le zone di recupero degli stessi il Lac Glacier.

La stessa Regione, con la deliberazione n. 1342 del 10 ottobre 2016, stabilisce, fra l'altro, che le zone di recupero sciatori devono essere considerate come areali di recupero e che è lasciata alla discrezione del pilota o accompagnatore scegliere il punto di recupero sulla base delle condizioni di vento, neve al suolo, visibilità, ecc.

Valle d'Aosta, attività di vigilanza sul rispetto della legge regionale 4 marzo 1988 n. 15

Come precedentemente detto, sono preposti alla vigilanza sul rispetto della legge regionale n. 15/1988 il Corpo forestale valdostano, gli organi di polizia locale e i corpi di pubblica sicurezza.

A partire dall'anno 2000, numerose segnalazioni sono state effettuate dal Corpo forestale valdostano per il mancato rispetto dei divieti previsti dalla legge regionale; tali segnalazioni hanno riguardato soprattutto aeromobili ad ala fissa, che erano atterrati prevalentemente sul Rutor (ma anche sul Mont Miravidi e l'Aiguille de l'Hermite) in assenza dei requisiti previsti.

Le segnalazioni in questione, inviate principalmente ai competenti organismi regionali e, quando identificabili, direttamente anche ad operatori stranieri e italiani, hanno evidenziato spesso l'impatto ambientale prodotto in aree incontaminate e i pericoli per la sicurezza delle operazioni autorizzate di eliski derivanti dal mancato rispetto della legge.

Dall'esame delle segnalazioni effettuate emerge un notevole numero di atterraggi su aree vietate da parte di aeromobili stranieri, che, nella grande maggioranza dei casi, avevano marche di identificazione francesi e provenivano dall'Aéroclub de Megève.

Nelle stesse segnalazioni è peraltro sottolineata la difficoltà, da parte delle autorità preposte alla vigilanza sul rispetto della legge, ad esercitare una adeguata ed efficace azione "dissuasiva e repressiva" nei confronti degli aeromobili che infrangono i divieti.

Nel 2004, il Corpo forestale valdostano rilevava la violazione della legge regionale n. 15/1988 da parte di un velivolo Jodel atterrato sul ghiacciaio del Rutor ed appartenente all'Aéroclub de Megève, contestandola direttamente a quest'ultimo.

Successivamente all'incidente in esame, sono state segnalate ulteriori infrazioni al divieto di atterraggio sul Rutor; in un caso, ad esempio, da parte di un aeromobile di colore giallo, forse un Maule MK-7 o simile, con marche di identificazione occultate, il cui pilota

rispondeva in francese alla richiesta di abbandonare quanto prima l'area in questione da parte di un elicottero impegnato in attività di eliski.

1.18.6. Testimonianze

Sono state raccolte numerose testimonianze, fra cui quelle dell'istruttore francese presente a bordo del F-PMGV e dello sciatore sopravvissuto che era a bordo dell'I-EDIC. Quest'ultima testimonianza non ha fornito elementi di interesse per l'inchiesta.

Delle altre testimonianze si riporta una sintesi, con gli elementi più significativi.

Coordinatore area del Comprensorio Valgrisenche, Arvier e La Thuile

Il coordinatore dell'area del Comprensorio Valgrisenche, Arvier e La Thuile ha riferito quanto segue.

- Nel pomeriggio del giorno dell'incidente, nel Comprensorio unico dei Comuni di Valgrisenche, Arvier e La Thuile operavano due elicotteri di GMH srl.
- Verso le 13.30' cercava di contattare l'I-EDIC per un volo panoramico, da effettuare nel tardo pomeriggio, senza però ottenere risposta.
- Notando il ritardo dell'I-EDIC, effettuava una chiamata radio sulla frequenza dell'operatore, senza però ricevere risposta; provava, senza successo, anche tramite la linea telefonica.
- Egli chiedeva all'altro elicottero di GMH presente a Champoluc di effettuare una ricognizione sul Rutor. L'elicottero cercava, senza successo, l'I-EDIC nel punto di recupero Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore) e nel punto di rilascio alle Vedette del Rutor, senza rilevarne la presenza; rientrava quindi alla base GMH causa autonomia limitata.
- Il sistema "Bolero" segnalava l'I-EDIC posizionato nella zona del Rutor, per cui veniva deciso di richiedere l'intervento del Soccorso alpino.
- Due elicotteri che operavano per GMH decollavano alla ricerca dell'I-EDIC, il cui relitto veniva individuato, con difficoltà, nella zona in ombra, anche a causa del ventre elicottero di colore bianco; rilevavano la posizione dello sciatore sopravvissuto e lo soccorrevano.
- Dopo poco arrivava sul luogo dell'incidente un AW139 di Air Green, con a bordo alcuni soccorritori, che individuavano l'istruttore sopravvissuto presente a bordo del F-PMGV e lo soccorrevano.

Guida alpina soccorritore

- È stato il primo a prestare soccorso all'istruttore del F-PMGV, trovato ancora legato con le cinghie di sicurezza al sedile anteriore, ancora vincolato all'ala dell'aeroplano.
- Su richiesta dello stesso istruttore, lo slegava dal sedile, agendo sul dispositivo di sblocco e lo affidava alle cure del medico.

Pilota in addestramento presso GMH srl

- Volava per la prima volta insieme al pilota dell'I-EDIC la mattina del giorno dell'incidente, per effettuare dei voli di addestramento/ambientamento (due missioni di trasporto personale e lavoro aereo) in aree diverse dal Comprensorio all'interno del quale ricade anche il Rutor.
- Riferiva che il pilota dell'I-EDIC era un professionista meticoloso, prudente, molto preciso nella pianificazione dei voli, molto attento ai parametri di volo, un esempio per il personale in addestramento.
- Verso le 11.00' veniva sbarcato alla base GMH di Bonne-Valgrisenche, per consentire l'imbarco dei 5 sciatori lì presenti per l'attività di eliski.
- Intorno alle 11.30' comunicava via radio con il pilota dell'I-EDIC su frequenza VHF FM di compagnia.
- A bordo dell'I-EDIC era installata una telecamera sul parabrezza anteriore, in alto a sinistra, lato pilota, mentre una seconda telecamera era installata sul casco della guida alpina.
- In volo veniva utilizzata la frequenza VHF 130.000 MHz per chiamate all'aria, comunicando marche identificative dell'elicottero, posizione e intenzioni.
- Durante le rotazioni eliski venivano effettuate chiamate all'aria sulla VHF 130.000 MHz; sulla stessa frequenza si rimaneva comunque in ascolto; venivano effettuate ulteriori chiamate radio sulla frequenza VHF FM di compagnia, in quanto presenti in volo nell'area più elicotteri dello stesso operatore.
- Durante i voli della mattina, sulla radio GNS430 (COM 1) era selezionata la frequenza dell'AFIU di Aosta (119.950 MHz), sulla GTR225A (COM 2) la frequenza 130.000 MHz, sulla radio VHF-FM (COM 3) la frequenza dei diversi Comprensori in cui si volava.

- Sul pannello di selezione radio GNS430 venivano selezionate, in ascolto, le tre radio (COM 1, 2 e 3); sullo stesso pannello o tramite il comando posizionato sul ciclico veniva, di volta in volta, selezionata la radio con cui trasmettere.
- Quando si vola a quote prossime alle vette circostanti il Rutor è possibile un contatto radio con l'AFIU di Aosta; scendendo verso La Thuile questo contatto radio non è più possibile.
- Nel febbraio del 2020, durante una rotazione eliski nella stessa area del Rutor, veniva superato alla sua sinistra da un aeroplano di colore giallo, non accortosi della sua presenza e con marche di identificazione francesi; provava a contattarlo sulla VHF 130.000 MHz senza ricevere risposta; solo successivamente riceveva comunicazione in francese dal pilota del velivolo, che sarebbe decollato immediatamente dal ghiacciaio; in ordine all'accaduto inviava una comunicazione scritta alla stazione del Corpo forestale valdostano di Pré-Saint-Didier.

Capo sala OPR GMH

- Provvedeva il giorno prima dell'incidente a effettuare le attività richieste per l'apertura delle aviosuperfici occasionali necessarie.
- Intorno alle 14.00' provvedeva a contattare l'I-EDIC via radio e via telefono, senza successo.
- Rilevava che la posizione dell'elicottero fornita dal sistema "Bolero" corrispondeva alla posizione dove è stato poi rinvenuto il relitto dell'elicottero.

Pilota dell'Aéroclub de Megève ed altri testimoni ivi presenti (auditi dalla Gendarmeria francese)

- Il velivolo F-PMGV decollava alle ore 13.00', come documentato dalla visione delle telecamere di sorveglianza aeroportuali. L'istruttore francese era seduto a destra anteriormente, il pilota belga anteriormente a sinistra, l'altro pilota francese posteriormente a destra.
- La mattina dell'incidente, l'istruttore francese e il pilota belga avevano volato dalle 10.00' alle 11.50' con il F-PMGV per un *recurrent training*, effettuando atterraggi in quota. Al termine del volo entrambi si erano incontrati presso l'Aéroclub de Megève, per pranzo, con l'altro pilota francese in addestramento, senza che durante lo stesso vi fosse consumo di bevande alcoliche.

- Al termine del pranzo, il capo pilota di Megève aveva ricordato alle tre persone di cui sopra che avevano pianificato un volo istruzionale per le 13.00’.
- Venivano discusse fra il capo pilota, i tre piloti che si sarebbero imbarcati sul F-PMGV e un ulteriore pilota le condizioni meteorologiche e la destinazione dei voli; veniva concordato di atterrare sul ghiacciaio del Rutor (poiché avrebbero trovato condizioni climatiche più adatte ai voli di addestramento) e di incontrarsi sul ghiacciaio.
- I tre equipaggi (capo pilota con un allievo, tre piloti del F-PMGV e ulteriore pilota) compilavano il “*Mountain Note*” (annotazioni su una lavagna della scuola indicanti le marche del velivolo, il nome dei membri dell’equipaggio, la destinazione pianificata, la durata del volo e l’ETA).
- La sequenza dei decolli dei tre aeroplani, confermata dalla visione delle telecamere di sorveglianza, avveniva nei tempi e sequenza seguenti:
 1. F-PMGV decollo 13.00’;
 2. F-BMBV decollo 13.09’;
 3. F-PDJD, decollo 13.15’.
- Il pilota a bordo del F-PDJD, mentre era in avvicinamento al Col de la Seigne, a causa della turbolenza incontrata decideva di ritornare a Megève.

Capo pilota dell’Aéroclub de Megève

- Il suo lavoro presso l’Aéroclub de Megève consisteva nell’assicurarsi che equipaggi e aeroplani venissero distribuiti sulla base delle capacità di volo e delle condizioni meteorologiche, in accordo con gli istruttori e i piloti.
- Il volo dell’incidente consisteva in un Megève-Rutor-Megève, con ETA intorno alle ore 16.00’ locali; la decisione di andare al Rutor era stata presa prima del decollo e discussa con lo stesso capo pilota di Megève.
- La traiettoria di volo ritenuta più diretta e sicura da Megève al Rutor prevede il raggiungimento di una quota di 9500 piedi, per attraversare il Col de la Seigne e quindi arrivare al Rutor.
- Il pilota francese sopravvissuto nell’incidente avrebbe agito da istruttore, mentre il pilota belga avrebbe volato per un *recurrent training* per il mantenimento dell’abilitazione all’atterraggio in montagna con sci, acquisita nel 2017 (su ruote nel 2014).

- Il pilota belga volava con l'Aéroclub de Megève da circa 10 anni per rinnovare regolarmente le sue abilitazioni all'atterraggio in alta quota con ruote e sci, mostrandosi pilota serio, calmo, equilibrato e rispettoso dei ruoli.
- L'altro pilota francese presente a bordo sarebbe stato passeggero per la prima fase del volo, per poi scambiarsi di posizione con il pilota belga ed effettuare attività di addestramento per il conseguimento dell'abilitazione all'atterraggio in montagna (*mountain rating*).
- Dopo il decollo, il capo pilota e l'allievo, a bordo del F-BMBV, diretti al Col de la Seigne, incontravano turbolenza e decidevano di dirigersi verso Sud, attraversare il confine all'altezza del Col del Piccolo San Bernardo e raggiungere il ghiacciaio del Tour. Successivamente si portavano sul ghiacciaio del Rutor, dove arrivavano intorno alle 13.35'; qui, dopo aver fatto una ricognizione sul luogo, effettuavano 6 decolli/atterraggi.
- Durante il volo il capo pilota cercava di contattare il F-PMGV su entrambe le frequenze VHF (130.000 e 122.850 MHz) senza, però, ricevere risposta, per cui riteneva che il pilota istruttore a bordo del F-PMGV avesse deciso di cambiare destinazione del volo o eventualmente di ritornare a Megève.
- Durante l'attività sul Rutor, rilevavano condizioni meteo particolarmente favorevoli, assenza di nubi, vento calmo, non notavano nulla di anormale nell'area, tanto meno i relitti del F-PMGV o dell'I-EDIC.
- Il capo pilota e l'allievo atterravano a Megève alle 14.15'; alle ore 15.00', non avendo ricevuto notizie dal F-PMGV, il capo pilota allertava il servizio SAR francese, venendo informato dopo pochi minuti dell'incidente.
- Egli ha confermato che per nessuno dei tre voli del pomeriggio operati con gli aeromobili F-PMGV, F-PDJD e F-BMBV erano stati compilati piani di volo, risultando troppo complicato farli, poiché durante il volo (in particolare nel caso di voli addestrativi), si può decidere di cambiare la destinazione sulla base delle condizioni meteorologiche locali che si incontrino; inoltre, le comunicazioni via radio risultano difficili a causa dell'orografia alpina, per cui non è agevole aprire, chiudere, cancellare o modificare un piano di volo via radio con gli enti ATS.
- Il Rutor è a pochi minuti di volo da Megève e con il vento proveniente da Nord la maggioranza delle superfici in quota sul versante francese presenta forte turbolenza, mentre il ghiacciaio del Rutor presenta condizioni di vento calmo. Inoltre, all'inizio

dell'anno, a causa della traiettoria bassa del sole, i ghiacciai in territorio italiano sono posizionati più favorevolmente rispetto a quelli francesi; per questa ragione i primi vengono utilizzati più frequentemente durante l'inizio della stagione invernale.

- L'uso delle radio è obbligatorio per l'atterraggio in montagna; la frequenza in uso in Francia e in Italia è la 130.000 MHz.
- Una chiamata radio viene effettuata quando si entra nell'area, per annunciare a chi sia in ascolto l'intenzione di effettuare una ricognizione del luogo prima dell'atterraggio. La prima ricognizione viene effettuata a 1000 piedi AGL. Una seconda chiamata radio viene effettuata per annunciare una seconda ricognizione a 500 piedi AGL. Una terza chiamata viene effettuata per annunciare l'ultima ricognizione intorno ai 300 piedi AGL prima del posizionamento in procedura di atterraggio.
- Dall'avvio negli anni '60 dei voli sui ghiacciai, gli atterraggi sugli stessi vengono condotti con modalità comuni fra tutti i Paesi, ancorché non esista una standardizzazione in merito per quanto concerne la compilazione dei piani di volo e le comunicazioni radio con gli enti ATS.
- Il capo pilota ha riferito di non conoscere con precisione la normativa vigente in Italia per operare atterraggi in alta quota.
- Egli era stato contattato dall'operatore GMH per utilizzare la frequenza VHF 122.85 MHz, probabilmente per evitare la VHF 130.000 MHz, spesso satura di comunicazioni e disturbata. Venivano utilizzati SMS telefonici per informare sulle attività di volo; questa modalità di comunicazione non veniva però utilizzata sempre, in quanto si cercava di ottenere un contatto radio con i piloti GMH su entrambe le frequenze VHF e nel caso in cui questi non parlassero in francese, le comunicazioni avvenivano in inglese. Prima di tali accordi, veniva sempre utilizzata la frequenza VHF 130.000 MHz.

Pilota istruttore presente a bordo del F-PMGV

- A Mègève la gestione dei voli addestrativi era organizzata dal capo pilota, che indicava le destinazioni, la composizione degli equipaggi e si faceva carico di tutti gli aspetti organizzativi.
- Il volo della mattina dell'incidente con il pilota belga in *recurrent training* era stato eccellente; nel corso del volo erano stati effettuati degli atterraggi.

- Relativamente al volo conclusosi con l'incidente, ricorda solo pochi minuti di volo dopo il decollo da Megève.
- Non ricorda di aver effettuato alcun atterraggio durante il volo conclusosi con l'incidente; in ogni caso, il tempo intercorso tra il decollo da Megève e la collisione non avrebbe consentito di volare da Megève al Rutor e di effettuare un atterraggio.
- Era a conoscenza dell'attività di eliski sul Rutor, come peraltro gli elicotteri erano consapevoli della possibile presenza di altri aeromobili, trattandosi di uno spazio di classe "G".
- Era abitualmente il capo pilota di Megève a occuparsi delle relazioni con i piloti di GMH, comunicando i voli verso il Rutor.
- Sul Jodel D.140, la visibilità verso il basso è influenzata dall'ampia cappottatura motore e dall'ala larga, motivo per cui ci sono significativi angoli morti sotto l'aereo. In aggiunta, avendo visionato i filmati che hanno ripreso l'incidente, notava che il F-PMGV si trovava contro sole, per cui la visibilità era disturbata da questa circostanza, generando un forte effetto controluce.
- Egli non ricorda di aver ricevuto messaggi radio durante il volo dell'incidente; crede però che il pilota belga ai comandi avesse effettuato le chiamate standard richieste sulla 130.000 e sulla 122.850 MHz, perché lo stesso le aveva effettuate perfettamente e scrupolosamente durante il volo della mattina.
- Secondo la pratica in uso all'Aéroclub de Megève, non viene presentato un piano di volo, perché il capo pilota di Megève aveva spiegato che questa procedura non è sostanzialmente applicabile, in quanto sono le ultime condizioni meteorologiche aggiornate a determinare la scelta finale del sito su cui operare.
- Ben prima del volo dell'incidente, egli aveva consultato, come previsto, il sito web di ENAV SpA, per acquisire informazioni sulla normativa italiana (nazionale o locale) relativa ai voli in montagna o agli atterraggi in alta quota, ma non aveva trovato traccia nell'AIP Italia (unico documento ufficiale accessibile in lingua inglese) della legge 2 aprile 1968 n. 518, del d.m. 1 febbraio 2006 sulla liberalizzazione e l'uso di aeroporti occasionali, della legge regionale della Valle d'Aosta n. 15/1988. Egli comunque non aveva mai avuto conoscenza delle predette fonti normative, né gliene avevano parlato il capo pilota o gli istruttori dell'Aéroclub de Megève.
- In caso di atterraggio sul Rutor, il capo pilota di Megève li aveva informati che dovevano effettuare le chiamate radio standard richieste sulla frequenza 130.000

MHz e anche sulla frequenza 122.850 MHz.

- Egli era stato informato dal capo pilota di un accordo tra l'Aéroclub de Megève e l'operatore GMH, che prevedeva, oltre alle chiamate all'aria sulla frequenza 130.000 MHz, anche le chiamate sulla frequenza 122.850 MHz, nonché una comunicazione alla GMH, da parte del medesimo capo pilota, per informare sulla presenza di aerei sul Rutor.

Pilota qualificato per il volo in montagna che ha effettuato atterraggi sul Rutor la mattina dell'incidente

- La mattina del giorno dell'incidente egli aveva effettuato, insieme con due amici su altrettanti velivoli, in una fascia oraria orientativa fra le 10.00' e le 11.30', numerosi atterraggi su varie aree del ghiacciaio (figure 15 e 16), senza sentire comunicazioni di altri aeromobili nell'area, né vederli.
- All'arrivo avevano rilevato la presenza di vento proveniente da Nord/Nord-Ovest, che li aveva costretti, a causa dell'intensità, a operare alle quote più basse del ghiacciaio del Rutor.
- Al loro arrivo erano presenti segni sulla neve di atterraggi/decolli effettuati da altri aeromobili, in particolare nell'area del Col Loydon [che è l'area di atterraggio più vicina al luogo della collisione in volo].
- Al termine della loro attività di volo, venivano contattati sulla VHF 130.000 MHz da un Mosquetaire proveniente da Megève, che era intenzionato ad atterrare sul ghiacciaio.

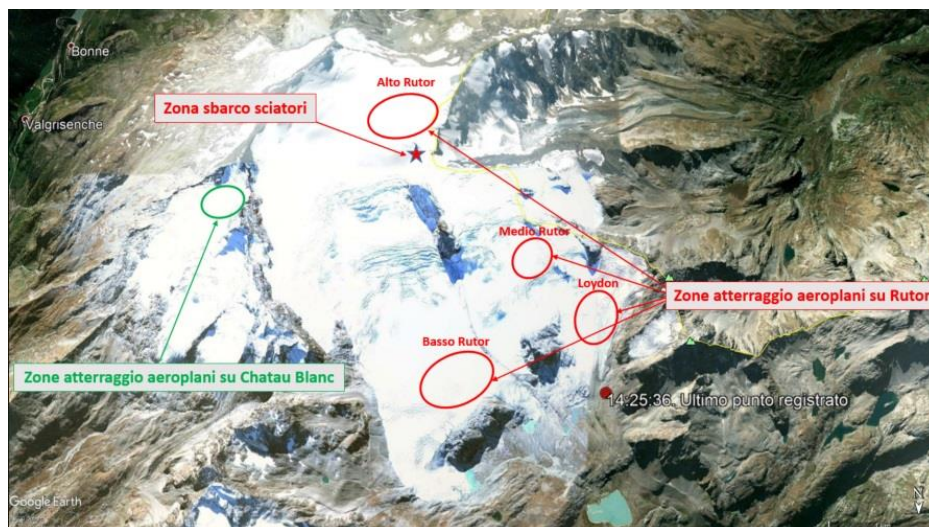


Figura 15: aree atterrabili sul ghiacciaio del Rutor e Chateau Blanc (su supporto Google Earth Pro).

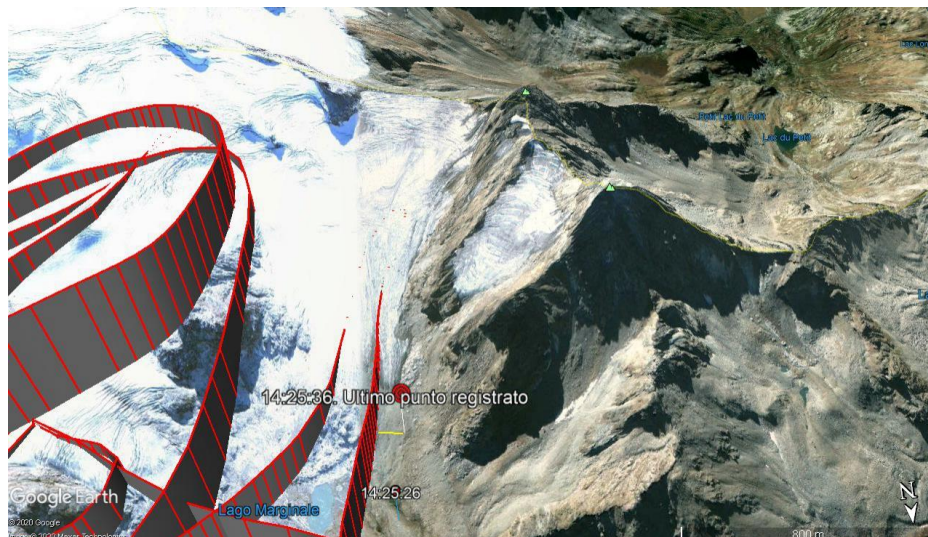


Figura 16: tracce traiettorie di volo per atterraggio e decollo da Col Loydon rispetto all'ultimo punto registrato in volo dall'I-EDIC (su supporto Google Earth Pro).

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

Gli apparati radio recuperati venivano conferiti ai laboratori dell'ANSV allo scopo di rilevare le ultime frequenze VHF selezionate sulle stesse.

Come visto, l'elicottero I-EDIC era equipaggiato con due radio VHF su banda aeronautica (una Garmin GNS 430 e una GTR 225A).

Il costruttore degli apparati ha comunicato l'impossibilità di effettuare ogni attività di recupero dati sugli apparati danneggiati. Nonostante ciò, le attività eseguite presso i laboratori ANSV hanno comunque consentito il recupero di informazioni dalla radio GTR 225A.

La radio Garmin GTR 225A presenta i seguenti comandi sul pannello frontale.

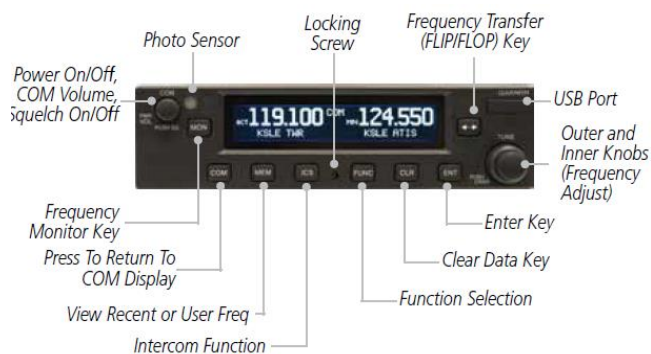


Figura 17: pannello frontale radio Garmin GTR 225A (dal *Manuale* dell'apparato).

È stato possibile procedere, prelieve verifiche tecniche, all'alimentazione della stessa, riscontrando la seguente presentazione sul *display*: in posizione sinistra, come "COM

ACTIVE”, la frequenza di 130.000 MHz, mentre sulla destra, come “COM STANDBY”, la frequenza di 136.975 MHz. Non sono state apportate variazioni alle impostazioni già presenti sul pannello frontale della radio.



Foto 39: radio Garmin GTR 225A, prelevata dal relitto dell’I-EDIC, alimentata nel laboratorio ANSV.

Quest’ultima frequenza rappresenta il limite superiore della banda VHF aeronautica e quindi la massima selezionabile dalla radio; tale frequenza non coincide ad alcuna delle frequenze in utilizzo fra i vari operatori coinvolti nell’incidente o locali, né all’AFIU dell’aeroporto di Aosta o ad altri operatori operanti nel Comprensorio unico dei Comuni di Valgrisenche, Arvier e La Thuile.

La posizione sul *display* come frequenza attiva della 130.000 Mhz, per quanto riportato dal costruttore nella manualistica di utilizzo della radio, indica che la stessa può essere stata o inizialmente digitata come *stand-by frequency* e successivamente, tramite il comando “FLIP/FLOP”, trasferita come frequenza attiva, o selezionata dalle frequenze memorizzate tramite il comando “MEM”.

Per quanto riguarda la radio Honeywell 97A installata a bordo del F-PMGV, non è stato possibile determinare, a causa dei danneggiamenti subiti dall’apparato, quale frequenza VHF fosse stata selezionata. Eventuali accertamenti ulteriori su tale radio (ancorché senza certezza di successo) presso il relativo costruttore, da effettuarsi negli USA, sono stati preclusi dalle misure restrittive adottate da quest’ultimo per il contenimento della pandemia da COVID-19.

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

Fase di volo dell'aeroplano

Il volo del F-PMGV si sarebbe articolato su due fasi, di cui la prima dedicata ad un *recurrent training* del pilota belga, già in possesso di *mountain rating*, sia su ruote sia su sci. Dalle testimonianze raccolte fra il personale presente il giorno stesso sull'altiparto di Megève e dal capo pilota del locale Aéroclub, data la direzione del vento proveniente da Nord, l'equipaggio del F-PMGV aveva deciso di dirigersi verso il ghiacciaio del Rutor per l'effettuazione di un certo numero di ricognizioni, circuiti e atterraggi, a similitudine di quanto già effettuato sia dall'istruttore francese che dal pilota belga ai comandi la stessa mattina del giorno dell'incidente.

L'altiparto di Megève dista dal Rutor circa 31 km in linea d'aria; se si considera il percorso di volo usuale indicato dal capo pilota dell'Aéroclub de Megève, con il passaggio sul Col de la Seigne, la distanza di volo è quantificabile in circa 44 km.

Considerate la velocità ottimale di salita (circa 150 km/h) con un rateo di circa 200 m/min fino al Col de la Seigne e la velocità di crociera (circa 200 km/h) del D.140E, è possibile ipotizzare che dopo il decollo, avvenuto alle ore 13.00', l'aeromobile abbia raggiunto la zona del Rutor non più tardi delle 13.15'.

Poiché l'impatto è avvenuto alle 13.25'36", i 10 minuti di presenza in area sino al momento dell'impatto potrebbero essere stati utilizzati per una o più ricognizioni della zona di atterraggio. Probabile che fosse stato scelto il Col Loydon, per le sue caratteristiche "addestrative"; i piloti che atterrano frequentemente su questo punto ritengono non eseguibile la ricognizione alta a causa dell'orografia circostante. A tale riguardo è utile ricordare che l'area era stata già ricognita la mattina dall'istruttore francese e dal pilota belga.

Il circuito per l'atterraggio suggerito dal *Manuale* di volo in montagna in uso presso l'Aéroclub de Megève e dall'AIP France prevede una ricognizione bassa da effettuarsi a 300 piedi al di sopra del punto di atterraggio, un passaggio trasverso all'asse pista, un tratto sottovento e un tratto base volati a circa 300 piedi al di sopra del punto di contatto.

Il finale viene volato dal D.140E a circa 120 km/h IAS (33 m/s); nel caso dell'incidente, l'aeromobile si trovava ad una quota di 2777 m (9100 piedi) e presumibilmente in assenza di vento; con questi parametri e considerando che la GS aumenta (in assenza di vento) di circa il 2% rispetto alla IAS ogni 1000 piedi, si può desumere una GS di circa 39 m/s (33 m/s +18%).

Il rateo di discesa e di conseguenza la lunghezza del finale scelti dal pilota possono dipendere dalla conformazione del luogo e dalle condizioni meteorologiche.

Con un normale rateo di discesa di 400 piedi/min, i 300 piedi vengono persi in 45" e nello stesso tempo viene percorsa una distanza al suolo di circa 1750 m, che rappresenta la distanza del finale (tratto n. 7 della figura seguente) volato dall'aeroplano.

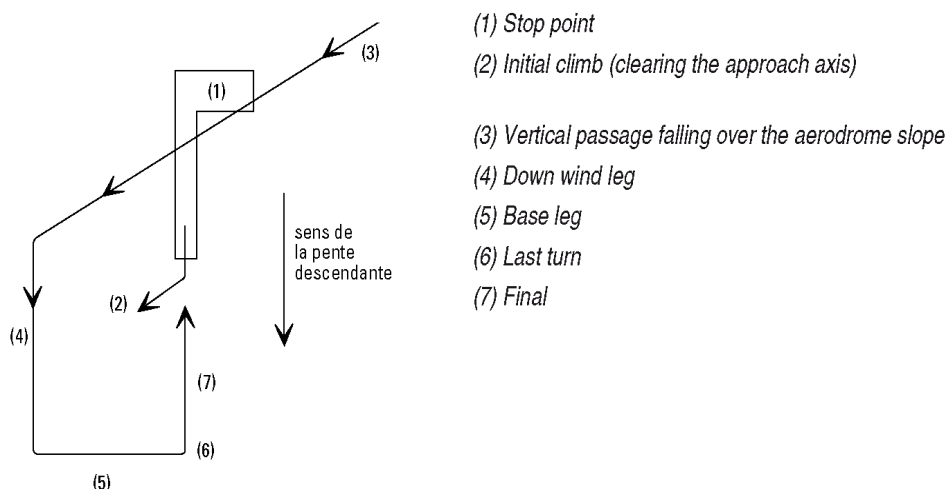


Figura 18: circuito per atterraggio in alta quota (da AIP France).

Dalle immagini delle telecamere e dalle evidenze presenti sul relitto dell'aeroplano emergerebbe che, al momento dell'impatto, lo stesso non fosse in virata base (a sinistra), per allinearsi per l'atterraggio.

Il filmato recuperato dalla telecamera posizionata sul casco della guida alpina sembrerebbe indicare una certa angolazione fra la direzione di volo dell'aeroplano e quella dell'elicottero, quale conseguenza dell'illusione ottica causata dal fatto che la telecamera stessa non fosse puntata lungo la direzione di volo dell'elicottero, ma lateralmente, a circa ore 10 rispetto alla direzione di volo dello stesso. Tale angolazione fra le direzioni di volo dei due aeromobili, qualora reale, avrebbe significato per il F-PMGV volare verso i rilievi montuosi, fra cui il

Grand Assaly, posizionati a destra della Valle Sospesa, le cui altitudini sono mediamente ben superiori alla quota orientativa che l'aeroplano aveva al momento dell'impatto (2777 m), rendendo questa direzione di volo del F-PMGV, alla quota in cui si è realizzato l'impatto, non logica.

È quindi più probabile che il F-PMGV fosse in realtà già allineato per l'atterraggio e che la sua direzione di volo fosse prossima a quella dell'elicottero.

Dall'esame del relitto non è stato possibile stabilire quale fosse la posizione dei flap al momento della collisione, risultando l'unica superficie relativamente non danneggiata il flap della semiala sinistra (che era libero di muoversi) e la catena cinematica di trasferimento del comando dalla cabina di pilotaggio danneggiata e in parte divelta.

È possibile che le ricognizioni necessarie (la media e la bassa, vista la conformazione orografica del Rutor), se realmente svolte, siano state effettuate nei circa 10 minuti di probabile permanenza in volo del F-PMGV nell'area del Rutor e che l'aeroplano fosse stabilizzato sul suo sentiero, in finale.

L'impatto è probabilmente avvenuto con l'aeroplano stabilizzato e configurato per l'atterraggio, a circa 500/550 m dal possibile punto di atterraggio sul Col Loydon, quindi a circa 1/3 dei 1750 m di lunghezza del suo possibile sentiero di atterraggio, posto ad una quota di circa 80/100 piedi al di sopra del punto di contatto sul medesimo Col Loydon, posizionato approssimativamente a circa 2760 m.

È opportuno ricordare che le posizioni in volo vengono registrate dal sistema "Bolero" ogni 10 secondi di volo e, sebbene la distribuzione dei rottami al suolo suggerisca una sostanziale coincidenza fra questo punto e quello di reale collisione fra i due aeromobili, considerato che l'elicottero era in salita, la quota a cui l'impatto è avvenuto potrebbe essere in realtà leggermente superiore ai 2777 m registrati.

La collisione potrebbe essere avvenuta quindi ad una quota di circa 20-25 m al di sopra rispetto a quella del previsto contatto sul Col Loydon, quota che risulterebbe coerente con la posizione probabile dell'aeroplano lungo il sentiero di atterraggio, volato per circa 2/3 della sua lunghezza al momento della collisione.

A sostegno dell'ipotesi che il F-PMGV fosse in fase di atterraggio c'è il fatto che la posizione dell'ultimo punto registrato dell'elicottero risulta essere prossima (circa 50/60 m) al tracciato di volo di un altro aeroplano, anch'esso atterrato sul Col Loydon e di cui è stato possibile acquisire i tracciati di volo (vedi figura 16).

In ultima analisi, pur non essendo possibile stabilire con incontrovertibile certezza se il F-PMGV fosse in fase di ricognizione o di atterraggio al momento della collisione in volo, dall'inchiesta sono emersi elementi che lascerebbero ragionevolmente propendere per la seconda ipotesi quale la più probabile, ossia che l'aeroplano fosse in finale per l'atterraggio sul Col Loydon.

Fase di volo dell'elicottero

L'elicottero, dopo essere atterrato in prossimità delle Vedette del Rutor alle 13.02'29" ed aver sbarcato i 4 sciatori e la guida alpina, è decollato per scendere lungo il Rutor ed atterrare in prossimità del Lago dei Seracchi alle 13.06'23".

Rimesso in moto alle 13.21', l'elicottero è decollato intorno alle 13.24'36", dopo aver imbarcato nuovamente i 5 sciatori scesi a valle, seguendo una rotta coerente con quella che si presume fosse l'ultima "rotazione" eliski della giornata, ma anche con un trasporto degli sciatori al punto di iniziale raccolta, prossimo ad un albergo in località Bonne-Valgrisenche.

L'elicottero ha quindi guadagnato quota risalendo lungo la Valle Sospesa, tenendosi mediamente a 500 piedi sul suolo, con una GS intorno ai 50 km/h.

L'ultimo punto registrato da parte del sistema "Bolero" indica le ore 13.25'36", una quota di 2777 m AMSL, una velocità al suolo di circa 47 km/h ed una rotta di 191°.

Nella figura seguente sono riportate le traiettorie di volo dei due aeromobili, di cui si riportano le posizioni relative ogni due secondi, partendo da dieci secondi prima della collisione. Mentre per l'I-EDIC la traiettoria riportata è quella indicata dai dati forniti dal sistema "Bolero", per il F-PMGV sono state ipotizzate una IAS di 120 km/h (equivalente a una GS di circa 141 km/h, considerata la quota di circa 9100 piedi) e una direzione di volo di circa 190°, quella cioè orientativamente richiesta per l'atterraggio sul Col Loydon.



Figura 19: ricostruzione realizzata dall'ANSV delle traiettorie dei due aeromobili a partire dai dieci secondi precedenti alla collisione (da animazione ANSV; per simulare il F-PMGV è stata utilizzata la sagoma di un aeromobile similare).

2.2. AEROMOBILI

Dall'analisi dei filmati, della documentazione acquisita e dalle testimonianze non sono emerse a carico di entrambi gli aeromobili problematiche di carattere tecnico, tali da aver contribuito al verificarsi della collisione in volo fra gli stessi.

Come riferito in precedenza, è stato possibile recuperare le due radio Garmin dall'I-EDIC e la radio Honeywell dal F-PMGV, mentre il pannello di selezione GMA340H non è stato rinvenuto fra i resti dell'elicottero trasferiti a valle e sottoposti a sequestro.

È stato possibile alimentare la radio Garmin GTR 225A dell'I-EDIC e verificare che quest'ultima era in posizione accesa (pulsante Power On/Off su On) e che la 130.000 MHz era l'ultima frequenza selezionata e in posizione "attiva" sul display della radio.

Da quanto dichiarato dal pilota in addestramento che ha volato sull'I-EDIC la mattina dell'incidente, è probabile che l'equipaggio avesse selezionato sul pannello GMA340H l'ascolto di tutte le radio installate (COM 1, 2 e 3), mentre selezionasse di volta in volta (tramite il pulsante sul pannellino o tramite il comando sul ciclico) la radio con cui trasmettere.

È pertanto presumibile che l'equipaggio I-EDIC, al momento dell'incidente, fosse in grado di ricevere chiamate sulla frequenza VHF 130.000 MHz.

Dato lo stato di danneggiamento della radio Honeywell installata sul F-PMGV non è stato possibile recuperare dati utili per determinare quale frequenza VHF fosse stata selezionata su questa radio. Eventuali accertamenti ulteriori sulla stessa (ancorché senza certezza di successo) presso il relativo costruttore, da effettuarsi negli USA, sono stati preclusi dalle misure restrittive adottate dallo stesso per il contenimento della pandemia da COVID-19.

È opportuno sottolineare come entrambi gli aeromobili, pur operando di consuetudine in aree montane isolate e in spazi aerei di classe "G", dove spesso non è disponibile alcuna assistenza/informazione di volo, fossero entrambi sprovvisti di sistemi di bordo anticollisione o di sistemi comunque finalizzati a rilevare la prossimità di altri aeromobili.

Nella tipologia di volo condotta dai due aeromobili in questione il giorno dell'incidente il principio del "vedere ed evitare", così come la effettuazione di chiamate all'aria sulla frequenza prevista rappresentano delle *safety net* talvolta insufficienti a prevenire le collisioni in volo.

Sulle citate *safety net* agiscono sovente determinati aspetti di carattere umano (ad esempio, *complacency*, mancanza di attenzione, mancanza di percezione, *overload*, *task saturation*

durante manovre impegnative, ecc.), che possono rendere le stesse meno efficaci di quanto ci si potrebbe attenderebbe.

Una ulteriore “barriera” nei confronti di possibili collisioni in volo tra aeromobili operanti in VFR potrebbe consistere proprio nella presenza a bordo di sistemi in grado di rilevare la presenza di altri aeromobili non acquisiti visivamente o tramite comunicazioni radio: al riguardo, sono disponibili da anni sistemi basati su ricevitori GPS capaci di calcolare e trasmettere la posizione futura dell’aeromobile ad altri aeromobili vicini ed equipaggiati con sistemi analoghi, prevenendo il rischio di possibili collisioni con l’invio di messaggi di allerta ai rispettivi equipaggi, che così diventano consapevoli della posizione dell’altro aeromobile rispetto alla posizione del proprio. Versioni più avanzate di tali sistemi prevedono anche l’integrazione di un ricevitore e transponder ADS-B, che consente la visibilità su un numero maggiore di aeromobili tra quelli che presentano una posizione e traiettoria di volo con un rischio di collisione. Sistemi come quelli testé descritti sono oggi presenti su moltissimi aeromobili dell’aviazione generale; la loro presenza a bordo, pur costituendo una ulteriore *safety net* che ha soltanto carattere di “allerta”, non esenta comunque i piloti dalla puntuale e attenta applicazione delle procedure e misure precedentemente esposte (separazione visiva da altri traffici a cui si aggiungono le chiamate radio all’aria).

Nell’incidente in questione, l’eventuale presenza a bordo dei due aeromobili di sistemi analoghi a quelli appena descritti avrebbe consentito a entrambi gli equipaggi di venire reciprocamente a conoscenza della presenza di un altro aeromobile operante nell’area del Rutor.

2.3. FATTORE UMANO

Visibilità reciproca

Come già detto, in uno spazio di classe “G” la separazione fra aeromobili operanti in VFR è affidata esclusivamente ai rispettivi piloti, che la esercitano monitorando costantemente l’area volativa circostante ed effettuando chiamate all’aria per notificare la propria posizione.

L’incidente è stato causato da una insufficiente attività di *look-out* da parte di entrambi gli equipaggi, che avrebbe dovuto essere effettuata in maniera più incisiva considerando l’area ristretta e le fasi di volo critiche in cui entrambi gli aeromobili stavano operando.

Al riguardo, va comunque evidenziato che dall'inchiesta sono emersi più elementi oggettivi che possono contribuire a spiegare la mancata acquisizione visiva reciproca da parte dei due equipaggi.

A fattor comune per entrambi gli equipaggi c'è il fatto che, nelle fasi di volo precedenti la collisione, i due aeromobili avevano una traiettoria di volo tale da avere il sole in posizione pressoché frontale, il che ha certamente influenzato in maniera significativa la capacità di percepire, anche con la visione periferica, elementi provenienti da altri settori oltre che da quelli frontali.

Per quanto concerne i piloti a bordo del F-PMGV, è possibile formulare le seguenti considerazioni.

- Il velivolo, per la sua architettura costruttiva, si caratterizza per una limitata visibilità verso i settori inferiori, a causa della pianta alare particolarmente larga e dell'ampia cappottatura motore.
- Dalla ricostruzione delle probabili traiettorie nelle fasi precedenti la collisione, l'elicottero, provenendo dal basso e leggermente di lato rispetto alla traiettoria del F-PMGV, finiva per trovarsi proprio nei settori inferiori di quest'ultimo.
- La parte a Ovest della Valle Sospesa era già in ombra, realizzando un forte contrasto fra la parte di valle in ombra e la parte al sole.
- L'elicottero, con la fusoliera superiore di colore blu scuro, ha volato per buona parte della sua traiettoria nella parte in ombra della valle, portandosi al sole soltanto una volta guadagnata quota e poco prima della collisione.
- La possibilità di vedere l'elicottero da parte dell'equipaggio del F-PMGV è stata fortemente influenzata dal fatto che l'I-EDIC abbia volato contro un terreno molto scuro con una livrea di colore scuro.

A questi elementi oggettivi si aggiunga che il velivolo era probabilmente allineato e relativamente prossimo all'atterraggio, con l'attenzione dell'equipaggio focalizzata soprattutto nel mantenimento e controllo dei parametri di volo durante una fase particolarmente delicata, come è certamente quella di un atterraggio su un ghiacciaio.

Per quanto riguarda il pilota a bordo dell'elicottero, è possibile formulare le seguenti considerazioni.

- Egli sedeva al posto anteriore destro (quello del comandante), quindi opposto al lato di provenienza del F-PMGV.

- Era di statura alta (circa 1,90 m), tale cioè da limitare ulteriormente la visibilità disponibile nel settore sinistro superiore, di per sé già molto limitata (si veda foto seguente, che consente di percepire quale fosse la visibilità disponibile in quel settore per un pilota di quella statura).



Foto 40: AS350 B3, visibilità lato sinistro superiore dalla postazione del comandante.

Fermo restando quanto sopra detto in ordine alla necessità di un *look-out* più incisivo da parte di entrambi gli equipaggi, gli elementi oggettivi sopra riportati hanno comunque contribuito a penalizzare il campo visivo dei due equipaggi.

Chiamate radio

È ragionevolmente probabile che fra i due aeromobili non ci sia stato alcun contatto radio, neppure quando l'elicottero era fermo al suolo nell'area del Rutor.

Le evidenze acquisite in merito consentono di affermare quanto segue.

- Una delle radio a bordo dell'elicottero era sintonizzata (e probabilmente in ascolto) sulla frequenza VHF 130.000 MHz al momento della collisione.
- L'analisi sull'audio ambientale registrato dalla telecamera pilota non ha evidenziato chiamate radio effettuate o risposte a chiamate radio ricevute dall'I-EDIC nei 65 secondi che intercorrono dal decollo dalla località Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore) al momento della collisione; è presumibile che nello stesso lasso di tempo il pilota dell'I-EDIC non abbia ricevuto, attraverso il sistema audio integrato nel casco di volo, chiamate radio indicanti la presenza di un altro aeromobile nella sua zona di volo, alle quali avrebbe con ragionevole certezza risposto.
- L'altro aeromobile con a bordo il capo pilota dell'Aéroclub de Megève, decollato 9 minuti dopo il F-PMGV, non è riuscito, una volta in volo, a stabilire un contatto sulla

130.000 MHz con lo stesso F-PMGV, non escluso a causa della orografia circostante, che potrebbe aver impedito il contatto radio fra i due aeromobili.

L'elicottero è rimasto fermo al suolo presso il punto di raccolta Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore) dalle 13.06'23" fino alle 13.24'36". Durante l'attesa il pilota ha probabilmente spento il motore e fermato il rotore, testimoniato dallo stop del volo alle 13.07' riportato sul HTL; sempre dal HTL risulta che il motore sia stato riavviato alle 13.21'. Meno probabile è che durante questi 14 minuti egli abbia spento completamente l'elicottero, precludendosi in tal modo la possibilità di comunicare attraverso le radio di bordo con il coordinatore delle operazioni nel Comprensorio unico dei Comuni di Valgrisenche, Arvier e La Thuile, con la sala operativa di GMH, con il resto del personale GMH posizionato in vari punti dello stesso Comprensorio, nonché con altri elicotteri dello stesso operatore o altri aeromobili in volo nell'area.

In questo lasso di tempo in cui l'elicottero è rimasto fermo al suolo presso il Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore), è possibile ipotizzare che sia avvenuto l'arrivo nell'area del Rutor del F-PMGV, come detto circa 10' prima della collisione; in questo periodo l'equipaggio dell'aeroplano avrebbe dovuto annunciare sulla VHF 130.000 MHz il proprio arrivo in area e le sue intenzioni, nonché effettuare le chiamate radio associate alle ricognizioni alle varie quote previste prima di portarsi all'atterraggio.

Non è stato tuttavia possibile determinare con incontrovertibile certezza se queste chiamate da parte dell'equipaggio del F-PMGV siano state effettuate.

2.4. FATTORE AMBIENTALE E ORGANIZZATIVO

Mancata presentazione del piano di volo

Entrambi gli aeromobili, condotti in VFR, volavano all'interno di uno spazio di classe "G", all'interno del quale non è fornito alcun servizio di separazione da parte degli enti ATS.

Come visto, nello spazio "G" la separazione è demandata ai piloti.

Lo spazio aereo sovrastante l'area del Rutor non è di competenza dell'AFIU di Aosta; peraltro, la stessa orografia del terreno rende pressoché impossibile contattare tale ente, a meno che non si stia volando al di sopra delle vette presenti in zona (i profili di volo dell'I-EDIC e del F-PMGV si sono invece sviluppati a quote decisamente inferiori). L'ente ATS da contattare per competenza, che avrebbe potuto eventualmente fornire delle informazioni di traffico, se note, sarebbe stato quindi il FIC di Milano, compatibilmente, però, con la

copertura radio nell'area in questione, ragionevolmente critica anche a causa dell'orografia del territorio.

In tale contesto non si può definire con certezza se la omessa presentazione del piano di volo da parte del F-PMGV, pur rappresentando una palese inosservanza della normativa vigente in materia, abbia effettivamente giocato un ruolo nella dinamica dell'incidente. Non c'è infatti alcuna certezza che, nel caso di compilazione dello stesso da parte dell'equipaggio del F-PMGV, il pilota dell'I-EDIC e altri equipaggi eventualmente presenti nell'area sarebbero venuti a conoscenza della presenza dell'aeromobile francese.

Ciò premesso, resta il fatto che dalle evidenze acquisite sarebbe emerso che l'Aéroclub de Megève tollerasse, a livello di scuola pilotaggio, che i voli con superamento del confine di Stato verso l'Italia avvenissero senza la prevista compilazione del piano di volo, quindi in aperta inosservanza della normativa vigente.

Apertura aviosuperficie occasionale

Come visto, l'apertura di una aviosuperficie occasionale (nel caso di specie possibile su vari punti atterrabili presenti sul ghiacciaio del Rutor) è espressamente disciplinata dalla normativa italiana ed è consentita esclusivamente per attività di lavoro aereo, con l'eccezione della pratica del volo in montagna, in attività diversa dal trasporto pubblico. L'uso delle aviosuperfici occasionali è limitato ai voli con origine e destinazione nel territorio nazionale senza scali intermedi in territorio di altro Stato. Se le aviosuperfici occasionali sono ubicate su un'area di proprietà dello Stato o di enti pubblici, l'uso è subordinato al nulla osta o alla concessione d'uso da parte della competente autorità amministrativa. Prima di iniziare un volo di trasferimento su una aviosuperficie occasionale, il pilota deve trasmettere alla Direzione aeroportuale e all'autorità di pubblica sicurezza competenti territorialmente sulla località nella quale l'aviosuperficie di destinazione è ubicata alcune informazioni, fra cui: luogo di partenza, coordinate geografiche dell'area di destinazione (o nome della località), orari previsti di decollo/approdo, tipologia dell'attività aerea locale, durata prevista di impiego dell'aviosuperficie.

L'operatore GMH, nell'ambito della sua attività di eliski nel Comprensorio unico dei Comuni di Valgrisenche, Arvier e La Thuile, aveva provveduto all'apertura delle aviosuperfici occasionali in tale area, con comunicazione all'ENAC Direzione aeroportuale di Torino Caselle.

L'attività svolta dal F-PMGV in occasione del volo conclusosi con l'incidente non era quindi consentita dalla normativa italiana, in quanto il volo non aveva avuto origine nel territorio nazionale, ma proveniva dall'estero.

Fermo restando quanto testé detto in ordine alla inosservanza della normativa italiana, non si può comunque definire con certezza se il mancato rispetto della citata normativa (peraltro non puntualmente reperibile esaminando l'AIP Italia) abbia giocato un ruolo contributivo nell'accadimento dell'incidente. Al riguardo, ci si limita a osservare, per quanto concerne l'obbligo di comunicazione alla Direzione aeroportuale e all'autorità di pubblica sicurezza competenti territorialmente, che tali soggetti non svolgono alcun ruolo nella gestione dello spazio aereo e conseguentemente non svolgono (né avrebbero svolto alla data dell'incidente) alcun ruolo di informazione agli aeronaviganti.

AIP Italia

L'AIP Italia, scritto in lingua italiana e in lingua inglese, rappresenta il documento ufficiale tramite il quale chi operi in campo aeronautico, aeronaviganti *in primis*, può prendere conoscenza della normativa e delle procedure di interesse vigenti in Italia.

Nell'AIP Italia è soltanto riportato che l'uso delle aviosuperfici/elisuperfici per i voli da/per i Paesi della UE è consentito nel rispetto delle disposizioni nazionali di cui al d.m. 8 agosto 2003 (l'articolato della fonte normativa non è però presente, neppure per sintesi); il d.m. in questione è stato successivamente sostituito dal d.m. Infrastrutture e trasporti 1 febbraio 2006, di cui nell'AIP Italia però non c'è traccia.

Nell'AIP Italia, diversamente da quanto riportato nel citato d.m. Infrastrutture e trasporti 1 febbraio 2006, non viene peraltro fatta menzione dell'uso della frequenza VHF 130.000 MHz nel caso in cui l'attività aerea avvenga in montagna o comunque in zona ove non sia possibile il contatto radio bilaterale con il competente ATS, né dell'obbligo, da parte del pilota, di effettuare periodiche chiamate all'aria.

In generale, l'AIP Italia non fornisce specifiche informazioni per quanto concerne il volo in montagna, diversamente dall'AIP France.

C'è infine da rilevare che il rinvio fatto dall'AIP Italia a specifiche fonti normative (senza riportarne neppure una sintesi) o alla consultazione del sito web dell'ENAC non rende agevole la conoscenza della normativa/procedure di interesse, obbligando chi lo consulti a ricerche non sempre agevoli, senza tacere il fatto che le fonti richiamate sono scritte in lingua italiana e quindi non necessariamente comprensibili da parte di stranieri.

Lo scopo di una pubblicazione come l'AIP dovrebbe consistere nel fornire un quadro chiaro ed esauriente agli operatori del comparto aeronautico, stranieri compresi, delle disposizioni vigenti in un determinato Paese: sotto questo profilo l'AIP Italia presenta, come visto, delle criticità.

Va anche aggiunto che l'AIP Italia presenta pure delle criticità relativamente alle informazioni di interesse per il volo VFR.

Al riguardo, pare opportuno ricordare che l'ANSV emise, nel 2013, la raccomandazione di sicurezza ANSV-19/SA/3/13, indirizzata ad ENAC, Aeronautica militare ed ENAV SpA per gli aspetti di rispettiva competenza, in cui si raccomandava, tra l'altro, di procedere a una estesa rivisitazione della cartografia ufficiale disponibile e di quella pubblicata in AIP Italia, al fine di consentire ai piloti operanti in VFR di effettuare una adeguata pianificazione del volo, nonché di identificare in modo agevole e immediato, i confini degli spazi aerei controllati e la relativa tipologia, in modo da non incorrere in penetrazioni non autorizzate. L'ANSV raccomandava altresì di valutare la possibilità di pubblicare, come in altri Stati, un AIP VFR, in modo da rendere più agevole l'acquisizione delle informazioni da parte dei piloti che non esercitino professionalmente attività di volo.

Nell'AIP Italia non sono riportate alcune aree della Valle d'Aosta soggette a limitazioni di volo. Alla luce delle informazioni acquisite in corso d'inchiesta sarebbe emerso che ciò sia dipeso da una criticità di trasmissione all'ENAV SpA, da parte della Regione Valle d'Aosta, della legge regionale n. 15/1988.

Ricerche condotte anche presso l'ENAV SpA avrebbero peraltro confermato che le limitazioni previste dalla legge regionale n. 15/1988 non siano mai state inserite nell'AIP Italia.

Pare conseguentemente necessario che le limitazioni di cui alla predetta legge regionale n. 15/1988 siano riportate nell'AIP Italia e parallelamente venga effettuata una ricognizione, a livello nazionale, delle aree sottoposte a limitazioni per l'attività di volo, così da riportare quelle eventualmente mancanti nello stesso AIP Italia.

Conoscenza normativa italiana

Sulla base di quanto dichiarato dal pilota istruttore presente a bordo del F-PMGV, le citate carenze informative presenti nell'AIP Italia non avrebbero consentito allo stesso di avere puntuale conoscenza della normativa italiana e delle aree della Valle d'Aosta soggette a limitazioni di volo.

A prescindere dalle criticità presenti nell'AIP Italia, parrebbe comunque evidente, alla luce delle dichiarazioni acquisite in corso d'inchiesta, che la pratica di atterrare in alta quota in territorio italiano si fosse consolidata negli anni presso l'Aéroclub de Megève e che tale pratica dipendesse esclusivamente da una valutazione dell'ultimo minuto delle condizioni atmosferiche presenti nell'area, così da prescindere dal rispetto della normativa aeronautica in tema di compilazione del piano di volo nel caso di attraversamento dei confini nazionali e dal rispetto delle limitazioni di volo presenti in territorio italiano. Al riguardo, si può ritenere che l'Aéroclub de Megève fosse comunque a conoscenza, almeno a partire dal 2004 (quando gli fu contestata una infrazione alla normativa italiana) dell'esistenza di limitazioni al volo in territorio italiano, ma che piloti dello stesso abbiano perseverato ugualmente nella pratica di atterrare indifferentemente sui due lati del confine, in particolare, per quanto qui di interesse, in territorio italiano, in violazione della normativa nazionale italiana.

Alla luce di quanto testé detto parrebbe indispensabile che venga migliorata l'attività di sorveglianza sulla predetta attività di volo da parte delle autorità italiane.

Parrebbe altrettanto opportuno che la DGAC francese migliorasse la propria attività di sorveglianza e valutasse di svolgere attività di *safety promotion* presso gli operatori francesi che effettuino questo tipo di attività, sensibilizzandoli sulle problematiche emerse nel corso dell'inchiesta svolta dall'ANSV.

Segnalazioni infrazioni

Dalle segnalazioni prodotte dal Corpo forestale valdostano si possono evincere i seguenti elementi.

- Aeromobili con marche straniere, in particolare con marche francesi, non in possesso dei requisiti richiesti dalla normativa italiana in materia, atterrano, da almeno vent'anni, su ghiacciai in territorio italiano, fra cui quello del Rutor.
- La difficoltà nel rilevare e contestare le infrazioni, derivante dalla impervietà dei luoghi dove le stesse sono commesse, comporta che il numero di segnalazioni effettuate dai competenti organi di polizia italiana riguardi soltanto una minima parte delle infrazioni complessivamente accadute negli anni.
- Nel 2004, il Corpo forestale valdostano rilevava la violazione della legge regionale n. 15/1988 da parte di un velivolo Jodel atterrato sul ghiacciaio del Rutor e

appartenente all'Aéroclub de Megève, contestandola direttamente a quest'ultimo, per cui il medesimo sodalizio era a conoscenza del divieto esistente in Italia.

- Il processo di segnalazione delle infrazioni in questione non ha sortito un effetto deterrente, dimostrandosi pertanto sostanzialmente inefficace.

È di tutta evidenza che le infrazioni rilevate, al di là dei profili di rispetto ambientale, riguardino anche la sicurezza del volo, in quanto i comportamenti contestati mettono a rischio le attività regolarmente autorizzate (come ad esempio l'eliski) nelle aree in questione.

Sarebbe pertanto auspicabile un coordinamento tra organismi di polizia presenti a livello locale ed ENAC, al fine di consentire a quest'ultimo di avere una adeguata visibilità del fenomeno e di promuovere le iniziative di competenza, anche nei confronti delle corrispondenti autorità straniere.

Accordo fra Aéroclub de Megève e operatore GMH

Il capo pilota dell'Aéroclub de Megève avrebbe informato il pilota istruttore presente a bordo del F-PMGV di un accordo tra l'Aéroclub de Megève e l'operatore GMH, che prevedeva, oltre alle chiamate all'aria sulla frequenza 130.000 MHz, anche le chiamate sulla frequenza 122,85 MHz, nonché una comunicazione alla GMH, da parte del medesimo capo pilota, per informare sulla presenza di aerei sul Rutor, così da garantire un coordinamento delle rispettive attività di volo.

L'esistenza di accordi del genere è stata però negata dall'operatore GMH.

Alla luce delle predette dichiarazioni contrastanti e tenuto conto che nel corso dell'inchiesta non sono stati forniti documenti attestanti l'esistenza di accordi, non è stato possibile raggiungere certezze su tale aspetto.

2.5. SOPRAVVIVENZA

L'elicottero I-EDIC aveva installato a bordo un sistema ELT mod. Kannad 406. Lo stesso, a seguito della collisione in volo e del successivo violento impatto al suolo dell'elicottero, non si è presumibilmente attivato, in quanto al punto di contatto presso la Star Work Sky non è pervenuta alcuna notifica di attivazione dell'apparato in questione.

La localizzazione dell'elicottero è stata possibile grazie all'ultima posizione riportata dal sistema di *flight following* ricevuto dai vari operatori e sala operativa GMH, che indicava come ultima posizione dell'elicottero quella rispondente all'ultimo dato registrato in volo. La stessa GMH provvedeva ad allertare il Soccorso alpino valdostano e a far decollare due

suoi elicotteri per il trasporto di alcune guide della società di eliski, al fine di effettuare una perlustrazione della zona del Rutor, in particolare nel punto di raccolta Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore) e di rilascio Testa del Rutor-Le Vedette.

Dopo pochi minuti dal decollo, venivano localizzati entrambi i relitti. Venivano fatte sbarcare sul luogo le guide alpine, che rinvenivano ancora in vita uno degli sciatori e l'istruttore francese del F-PMGV. Entrambi venivano trasferiti in volo presso il reparto di terapia intensiva dell'Ospedale regionale di Aosta per le cure del caso.

Considerate le circostanze e il mancato funzionamento dell'ELT, i soccorsi sono stati comunque sufficientemente tempestivi.

Per incidenti come quello in argomento, le possibilità di sopravvivenza sono molto ridotte in assenza di una tempestiva ricerca effettuata su una posizione precisa. Ciò rende fondamentale un sistema di localizzazione adeguato quando si operi in ambiente ostile. Al riguardo, si rimanda al recente studio dell'ANSV denominato “Attivazione dei servizi di allarme e di ricerca e soccorso nel caso di incidente aereo”, allegato al *Rapporto informativo sull'attività svolta dall'ANSV e sulla sicurezza dell'aviazione civile in Italia – Anno 2020*³. Nello studio in questione, oltre a evidenziare le criticità esistenti, si avanzano delle proposte, sia per quanto riguarda il servizio di allarme, sia per quanto concerne quello SAR.

³ Il *Rapporto* è scaricabile al seguente indirizzo web: <https://ansv.it/lo-stato-della-sicurezza-dellaviazione-civile-in-italia-pubblicato-il-rapporto-informativo-ansv-2020/>

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

F-PMGV

- L'aeroplano era decollato dall'altiperto di Megève alle 13.00' per effettuare un volo Megève-Rutor-Megève, con un ETA intorno alle ore 16.00' locali.
- A bordo erano presenti le seguenti persone: l'istruttore, di nazionalità francese, seduto anteriormente a destra; il pilota, di nazionalità belga, seduto anteriormente a sinistra, in possesso di *mountain rating*; un pilota, di nazionalità francese, seduto sul sedile posteriore a destra, in addestramento per il conseguimento di *mountain rating*.
- Il volo, in VFR, comprendeva una prima fase consistente in una ripresa voli a favore del pilota già in possesso di *mountain rating*; successivamente, ci sarebbe stato uno scambio di posti a terra fra i due piloti, per cui quello seduto posteriormente sarebbe passato sul posto anteriore sinistro, per la missione di addestramento al conseguimento di *mountain rating*.
- L'equipaggio del F-PVGM era in possesso dei titoli aeronautici necessari ed era qualificato per la condotta del volo; in particolare, il pilota era già in possesso dell'abilitazione al volo in montagna sia su ruote sia su sci, mentre l'altro pilota, era in addestramento per il conseguimento dell'abilitazione.
- Nonostante il volo conclusosi con l'incidente comportasse l'attraversamento dei confini nazionali, l'equipaggio non ha presentato il piano di volo, previsto dalla normativa vigente.
- L'aeroplano aveva effettuato la manutenzione prevista e non risultavano essere occorse inefficienze significative nel volo precedente effettuato nella giornata.
- Alle ore 13.25'36" l'aeroplano collideva in volo con l'elicottero I-EDIC, inizialmente contro le pale del rotore principale e successivamente contro la fusoliera, ad una quota di circa 2777 m, in posizione con coordinate 45°39'30.94"N e 6°58'46.31"E, a circa 500/550 m dal presunto punto di atterraggio sul ghiacciaio, in località Col Loydon.

- Successivamente alla collisione, l'aeroplano si separava mentre ancora in volo in tre parti principali: ala, abitacolo, trave di coda.
- L'istruttore rimaneva vincolato al sedile anteriore destro e all'ala; successivamente all'impatto sulla neve riportava ferite, ma sopravviveva.
- Gli altri due occupanti l'aeroplano precipitavano completamente svincolati dalle parti dell'aeroplano e decedevano all'impatto con il suolo.
- Le procedure relative alle chiamate radio sulla frequenza VHF 130.000 MHz in vigore presso l'Aéroclub de Megève prevedevano una chiamata all'arrivo sull'area dove si intendeva atterrare, una chiamata prima di ognuna delle tre ricognizioni previste, una chiamata quando posizionati per l'atterraggio.
- Dato lo stato di danneggiamento della radio Honeywell installata sul F-PMGV, non è stato possibile recuperare dati utili per determinare quale frequenza VHF fosse stata selezionata su questa radio.
- Il pilota istruttore ha riferito che ben prima dell'incidente aveva consultato il sito web di ENAV SpA, per acquisire informazioni sulla normativa italiana (nazionale o locale) relativa ai voli di montagna o agli atterraggi in alta quota, ma non aveva trovato traccia nell'AIP Italia (unico documento ufficiale accessibile in lingua inglese) della legge 2 aprile 1968 n. 518, del d.m. 1 febbraio 2006 sulla liberalizzazione e l'uso di aeroporti occasionali, della legge regionale della Valle d'Aosta n. 15/1988. Egli comunque non aveva mai avuto conoscenza delle predette fonti normative, né gliene avevano parlato il capo pilota o gli istruttori dell'Aéroclub de Megève.
- Secondo la pratica in uso all'Aéroclub de Megève, non veniva presentato un piano di volo, perché il capo pilota di Megève aveva spiegato che questa procedura non era sostanzialmente applicabile, in quanto erano le ultime condizioni meteorologiche aggiornate a determinare la scelta finale del sito su cui operare.
- Ipotizzando la rotta più diretta fra l'altiparto di Megève e il ghiacciaio del Rutor, attraverso il Col de la Seigne, è probabile che F-PMGV abbia raggiunto l'area del Rutor intorno alle 13.15', circa 10 minuti prima della collisione.
- Non è stato possibile appurare con certezza se il F-PMGV, al momento della collisione, fosse ancora in fase di ricognizione o fosse allineato per l'atterraggio, ancorché quest'ultima ipotesi sia quella più probabile.

I-EDIC

- L'operatore era in possesso delle licenze e permessi previsti per l'effettuazione dell'attività di eliski all'interno del Comprensorio unico dei Comuni di Valgrisenche, Arvier e La Thuile.
- Lo stesso operatore aveva provveduto ad attivare le aviosuperfici occasionali posizionate nell'area del Rutor, dandone preventiva comunicazione all'ENAC Direzione aeroportuale di Torino Caselle.
- L'elicottero era impegnato in alcuni voli VFR per attività di eliski: quello dell'incidente era successivo a un volo in occasione del quale erano stati prelevati 4 sciatori e una guida alpina presso Bonne-Valgrisenche, con successivo rilascio sul ghiacciaio del Rutor, in località Le Vedette del Rutor.
- Il pilota era in possesso dei titoli aeronautici e dell'esperienza di volo necessari per la condotta del volo.
- Successivamente al predetto rilascio, l'elicottero era sceso verso valle ed era atterrato in località Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore), punto in cui avrebbe raccolto gli sciatori.
- Alle ore 13.24'36" l'elicottero era decollato nuovamente in direzione Sud.
- Alle 13.25'36", durante la salita in volo, lungo la Valle Sospesa, ad una GS di 47 km/h, una quota di 2777 m e una rotta di 191°, veniva registrato l'ultimo punto in volo dell'elicottero.
- In corrispondenza di quest'ultimo orario o immediatamente dopo, l'elicottero impattava con le pale del rotore principale contro lo sci e il carrello principale destro del F-PMGV.
- Dopo la collisione, le pale del rotore principale si distruggevano, causando la caduta dell'elicottero al suolo.
- 5 dei 6 occupanti dell'elicottero decedevano all'impatto al suolo.
- La distribuzione dei rottami al suolo è coerente con una collisione avvenuta sostanzialmente in corrispondenza con l'ultima posizione registrata in volo dell'elicottero.
- L'elicottero aveva effettuato la manutenzione prevista e non risultavano essere occorse inefficienze significative nei voli precedenti effettuati nella giornata.
- Una delle due radio di bordo, la Garmin GTR 225A era alimentata al momento dell'impatto e aveva selezionata come frequenza VHF attiva la 130.000 MHz.

Ulteriori evidenze

- Le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da visibilità illimitata, cielo sereno, presenza di vento proveniente da Nord, ma percepibile a quote superiori rispetto a quella a cui è avvenuta la collisione, essendo la valle protetta a Nord dalle Vette del Rutor e del Grand Assaly.
- L'area in cui è avvenuta la collisione è spazio aereo di classe "G".
- Il ghiacciaio del Rutor fa parte del Comprensorio unico dei Comuni di Valgrisenche, Arvier e La Thuile, appartenente alla Valle d'Aosta, all'interno della quale le aree con quota superiore ai 1500 m AMSL sono vietate al sorvolo a meno di 500 m dal suolo e all'atterraggio, con l'esclusione dei voli di lavoro aereo/trasporto passeggeri (tali voli possono essere però effettuati previa apposita convenzione con il citato Comprensorio e sono soggetti a specifiche autorizzazioni).
- Sulla base del video acquisito in corso d'inchiesta, il F-PMGV, al momento della collisione, appare a una quota di alcuni piedi superiore rispetto a quella dell'I-EDIC, che era in salita e con una direzione di volo intorno ai 185/190°.
- L'analisi audio del predetto video relativo alla telecamera pilota elicottero [che documenta il volo dal decollo dal punto di raccolta Lago dei Seracchi-Cascade (Superiore) al momento della collisione] non ha rilevato la presenza di chiamate radio effettuate dal pilota o risposte date dallo stesso a seguito di chiamate radio ricevute.
- Nell'AIP Italia in vigore alla data dell'incidente non erano riportate alcune aree della Valle d'Aosta soggette a limitazioni di volo. Alla luce delle informazioni acquisite in corso d'inchiesta sarebbe emerso che ciò sia dipeso da una criticità di trasmissione all'ENAV SpA, da parte della Regione Valle d'Aosta, della legge regionale n. 15/1988. Ricerche condotte anche presso l'ENAV SpA avrebbero peraltro confermato che le limitazioni previste dalla legge regionale n. 15/1988 non siano mai state inserite nell'AIP Italia.
- L'Aéroclub de Megève era stato sanzionato nel 2004 dal Corpo forestale valdostano per atterraggi di un suo velivolo Jodel sul ghiacciaio del Rutor, non consentiti dalla normativa italiana vigente.
- Dall'inchiesta è emerso che la pratica di atterrare in alta quota in territorio italiano si era consolidata negli anni presso l'Aéroclub de Megève e che tale pratica dipendesse esclusivamente da una valutazione dell'ultimo minuto delle condizioni atmosferiche presenti nell'area, così da prescindere dal rispetto della normativa aeronautica in tema di

presentazione del piano di volo nel caso di attraversamento dei confini nazionali e dal rispetto delle limitazioni di volo presenti in territorio italiano.

3.2. CAUSE

L'incidente, sostanziatosi nella collisione in volo fra i due aeromobili, è stato causato da una insufficiente attività di *look-out* da parte di entrambi gli equipaggi, che avrebbe dovuto essere effettuata in maniera più incisiva considerando l'area ristretta e le fasi di volo critiche in cui entrambi gli aeromobili stavano operando.

Al verificarsi dell'incidente hanno contribuito i seguenti fattori.

- La probabile assenza di comunicazioni radio bilaterali fra gli equipaggi dei due aeromobili nelle fasi di volo precedenti la collisione.
- La limitata o nulla visibilità disponibile per entrambi gli equipaggi verso il settore occupato dall'altro aeromobile, derivante dalla architettura costruttiva dei rispettivi aeromobili, nonché, nel caso dell'elicottero, anche dalla posizione a bordo del comandante.
- La posizione del sole, frontale ad entrambi gli aeromobili, che potrebbe aver significativamente influito sulle capacità di percezione visiva delle rispettive posizioni da parte dei due equipaggi.
- Le criticità presenti a livello informativo nell'AIP Italia, che non rendono agevole la conoscenza della normativa/procedure di interesse da parte degli operatori aeronautici, stranieri inclusi, obbligando chi lo consulta a ricerche non sempre agevoli, senza tacere il fatto che le fonti richiamate sono scritte in lingua italiana e quindi non necessariamente comprensibili da parte di stranieri.
- Il comportamento tenuto a livello organizzativo dall'Aéroclub de Megève; si può infatti ritenere che quest'ultimo fosse a conoscenza, almeno a partire dal 2004 (quando gli fu contestata una infrazione alla normativa italiana) dell'esistenza di limitazioni al volo in territorio italiano, ma che piloti dello stesso abbiano perseverato ugualmente nella pratica di atterrare indifferentemente sui due lati del confine, in particolare, per quanto qui di interesse, in territorio italiano, in violazione della normativa nazionale italiana.

L'inchiesta non è stata in grado di determinare con incontrovertibile certezza, alla luce delle evidenze raccolte, se gli equipaggi dei due aeromobili abbiano trasmesso la rispettiva posizione tramite chiamate all'aria durante il volo conclusosi con la collisione.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, l'ANSV ritiene necessario emanare le seguenti raccomandazioni di sicurezza.

4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV-3/68-19/1/A/21

Tipo della raccomandazione: -.

Motivazione: lo scopo di una pubblicazione come l'AIP dovrebbe consistere nel fornire un quadro chiaro ed esauriente agli operatori del comparto aeronautico, stranieri compresi, delle disposizioni vigenti in un determinato Paese: sotto questo profilo l'AIP Italia presenta, come visto, delle criticità. In tale contesto pare opportuno segnalare, in particolare, quanto segue. Nell'AIP Italia non sono riportate alcune aree della Valle d'Aosta soggette a limitazioni di volo. Alla luce delle informazioni acquisite in corso d'inchiesta sarebbe emerso che ciò sia dipeso da una criticità di trasmissione all'ENAV SpA, da parte della Regione Valle d'Aosta, della legge regionale n. 15/1988. Ricerche condotte anche presso l'ENAV SpA avrebbero peraltro confermato che le limitazioni previste dalla legge regionale n. 15/1988 non siano mai state inserite nell'AIP Italia.

Alla luce di quanto testé rappresentato parrebbe ragionevole ritenere che altre fonti normative locali, che prevedano limitazioni di analoga natura, non siano richiamate nell'AIP Italia.

Destinatario: ENAC.

Testo: l'ANSV raccomanda che le limitazioni di cui alla predetta legge regionale n. 15/1988 siano riportate nell'AIP Italia e che parallelamente venga effettuata una ricognizione, a livello nazionale, delle aree sottoposte a limitazioni per l'attività di volo, così da riportare quelle eventualmente mancanti nello stesso AIP Italia.

4.2. RACCOMANDAZIONE ANSV-4/68-19/2/A/21

Tipo della raccomandazione: -.

Motivazione: lo scopo di una pubblicazione come l'AIP dovrebbe consistere nel fornire un quadro chiaro ed esauriente agli operatori del comparto aeronautico, stranieri compresi, delle disposizioni vigenti in un determinato Paese: sotto questo profilo l'AIP Italia presenta, come

visto, delle criticità. In particolare, il rinvio fatto dall'AIP Italia a specifiche fonti normative (senza riportarne neppure una sintesi) o alla consultazione del sito web dell'ENAC non rende agevole la conoscenza della normativa/procedure di interesse, obbligando chi lo consulti a ricerche non sempre agevoli, senza tacere il fatto che le fonti richiamate sono scritte in lingua italiana e quindi non necessariamente comprensibili da parte di stranieri, con ricadute negative sulla sicurezza del volo. Peraltro il rinvio a determinate fonti normative potrebbe essere improprio, nel caso in cui tali fonti siano state sostituite da fonti successive.

Destinatario: ENAC.

Testo: l'ANSV raccomanda di procedere a una estesa revisione dell'AIP Italia, sanando le criticità sopra rappresentate, al fine di rendere lo stesso AIP Italia maggiormente fruibile non soltanto agli operatori italiani, ma anche a quelli stranieri.

4.3. RACCOMANDAZIONE ANSV-5/68-19/3/A/21

Tipo della raccomandazione: -.

Motivazione: lo scopo di una pubblicazione come l'AIP dovrebbe consistere nel fornire un quadro chiaro ed esauriente agli operatori del comparto aeronautico, stranieri compresi, delle disposizioni vigenti in un determinato Paese: sotto questo profilo l'AIP Italia presenta, come visto, delle criticità. Con la raccomandazione di sicurezza ANSV-19/SA/3/13 l'ANSV raccomandava, tra l'altro, di valutare la possibilità di pubblicare, come in altri Stati, un AIP VFR (da rendere disponibile in formato cartaceo e *on-line*), in modo da favorire l'acquisizione delle informazioni da parte dei piloti che non esercitino professionalmente attività di volo. A tale raccomandazione l'ENAC dava riscontro con il mod. FACTOR n. 02/2014 del 6.6.2014, rev. 0, nel quale rappresentava quanto segue: «Per quanto riguarda la pubblicazione di una AIP per il VFR, ENAC intende effettuare una ricognizione tra quelle esistenti entro marzo 2015.». All'ANSV non risultano pervenuti gli esiti della ricognizione che l'ENAC avrebbe dovuto effettuare entro marzo 2015.

Destinatario: ENAC.

Testo: l'ANSV reitera la raccomandazione di valutare la possibilità di pubblicare, come in altri Stati, un AIP VFR (da rendere disponibile in formato pdf e *on-line*), in modo da favorire l'acquisizione delle informazioni da parte dei piloti che non esercitino professionalmente attività di volo.

4.4. RACCOMANDAZIONE ANSV-6/68-19/4/A/21

Tipo della raccomandazione: -.

Motivazione: la reiterata inosservanza da parte di operatori aeronautici, soprattutto stranieri, delle limitazioni al volo presenti nella Regione Valle d'Aosta ha generato numerose segnalazioni in materia da parte dei competenti organi di polizia locale, senza però che le stesse, per le ragioni esplicitate nella presente relazione d'inchiesta, abbiano sortito un effetto deterrente. È di tutta evidenza che le infrazioni rilevate, al di là dei profili di rispetto ambientale, riguardino anche la sicurezza del volo, in quanto i comportamenti contestati mettono a rischio le attività regolarmente autorizzate (come ad esempio l'eliski) nelle aree in questione.

Destinatario: ENAC.

Testo: l'ANSV raccomanda che venga attuato un coordinamento tra organismi di polizia presenti a livello locale ed ENAC, al fine di consentire a quest'ultimo di avere una adeguata visibilità del fenomeno rappresentato nella motivazione (non limitatamente però alla Valle d'Aosta) e di promuovere le iniziative di competenza, anche nei confronti delle corrispondenti autorità straniere.

4.5. RACCOMANDAZIONE ANSV-7/68-19/5/A/21

Tipo della raccomandazione: -.

Motivazione: alla luce delle dichiarazioni acquisite in corso d'inchiesta è emerso che la pratica di atterrare in alta quota in territorio italiano si fosse consolidata negli anni presso l'Aéroclub de Megève e che tale pratica dipendesse esclusivamente da una valutazione dell'ultimo minuto delle condizioni atmosferiche presenti nell'area, così da prescindere dal rispetto della normativa aeronautica in tema di compilazione del piano di volo nel caso di attraversamento dei confini nazionali e dal rispetto delle limitazioni di volo presenti in territorio italiano. Al riguardo, si può ritenere che l'Aéroclub de Megève fosse comunque a conoscenza, almeno a partire dal 2004 (quando gli fu contestata una infrazione alla normativa italiana) dell'esistenza di limitazioni al volo in territorio italiano, ma che piloti dello stesso abbiano perseverato ugualmente nella pratica di atterrare indifferentemente sui due lati del confine, in particolare, per quanto qui di interesse, in territorio italiano, in violazione della normativa nazionale italiana.

Destinataria: Direction générale de l'aviation civile (DGAC), France.

Testo: l'ANSV raccomanda di svolgere una più efficace attività di sorveglianza e di *safety promotion* presso gli operatori francesi, sensibilizzandoli sulle problematiche emerse nel corso dell'inchiesta svolta dall'ANSV, in particolare per quanto concerne l'attività effettuata in territorio italiano, in alta montagna, nelle vicinanze del confine di Stato.

4.6. RACCOMANDAZIONE ANSV-8/68-19/6/A/21

Tipo della raccomandazione: SRUR/SRGC.

Motivazione: entrambi gli aeromobili coinvolti nella collisione in volo, pur operando di consuetudine in aree montane isolate e in spazi aerei di classe “G”, dove spesso non è disponibile alcuna assistenza/informazione di volo, erano entrambi sprovvisti di sistemi di bordo anticollisione o di sistemi comunque finalizzati a rilevare la prossimità di altri aeromobili. Nella tipologia di volo condotta dai due aeromobili in questione il giorno dell'incidente il principio del “vedere ed evitare” e la effettuazione di chiamate all'aria sulla frequenza prevista rappresentano delle *safety net* talvolta insufficienti a prevenire le collisioni in volo. Una ulteriore “barriera” nei confronti di possibili collisioni in volo tra aeromobili operanti in VFR potrebbe consistere proprio nella presenza a bordo di sistemi in grado di rilevare la presenza di altri aeromobili non acquisiti visivamente o tramite comunicazioni radio: al riguardo, sono disponibili da anni sistemi basati su ricevitori GPS capaci di calcolare e trasmettere la posizione futura dell'aeromobile ad altri aeromobili vicini ed equipaggiati con sistemi analoghi, prevenendo il rischio di possibili collisioni con l'invio di messaggi di allerta ai rispettivi equipaggi, che così diventano consapevoli della posizione dell'altro aeromobile rispetto alla posizione del proprio. Versioni più avanzate di tali sistemi prevedono anche l'integrazione di un ricevitore e transponder ADS-B, che consente la visibilità su un numero maggiore di aeromobili tra quelli che presentano una posizione e traiettoria di volo con un rischio di collisione.

Destinataria: EASA.

Testo: l'ANSV raccomanda di valutare l'opportunità di dotare obbligatoriamente gli aeromobili operanti in VFR in spazi aerei di classe “G” di sistemi di bordo anticollisione o di sistemi comunque finalizzati a rilevare la prossimità di altri aeromobili.

APPENDICE

In linea con quanto consentito dall'ordinamento internazionale e UE in materia di inchieste di sicurezza (Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, regolamento UE n. 996/2010), il BEA ha trasmesso commenti alla bozza della relazione finale d'inchiesta predisposta dall'ANSV, mentre il NTSB ha condiviso la bozza senza produrre commenti.

I commenti del BEA condivisi dall'ANSV sono stati integrati nel testo della relazione, mentre quelli non condivisi sono riportati di seguito.

1. Il BEA non ha condiviso integralmente quanto riportato nelle analisi per quanto riguarda le chiamate radio fra i due aeromobili nel periodo in cui l'I-EDIC era fermo al suolo, in attesa degli sciatori. Al riguardo, il BEA ha rappresentato quanto segue.

[omissis] it is likely to assume that [omissis] these communication [quelle tra i due aeromobili] took place with the helicopter off the ground in the vicinity of the upper Cascades, waiting for the descent of the skiers.

2. Il BEA non ha condiviso integralmente la causa dell'incidente individuata dall'ANSV. Al riguardo, il BEA ha rappresentato quanto segue.

The report states that crews failed to make a visual acquisition due to a "lack of attention". The BEA does not support this cause, because, as stated in the report, the path simulation shows that the two aircraft were respectively in a blind spot. In addition, the analysis of the audio recordings and of the radio does not permit a conclusion to be drawn about the transmission (or not) of auto information by both crews, and about the active listening on the 130.00 mountain frequency by other crews.

For the helicopter, the airplane was in the rear sector and higher. For the airplane, the right wing masked the helicopter and in addition, the color of the helicopter associated with the shadow of the relief made the visual detection very difficult.

This means that even with an "aggressive" visual search, the pilots would probably not have been able to see or visually detect each other as the aircraft were in blind spots.

It can only be said that the standard and normally practiced vigilance was not sufficient to avoid the mid-air collision.

The BEA suggests modifying the sentence as follows:

"The accident, resulting from the mid-air collision between two aircraft, was due to the failure of the respective crews to visually acquire each other. The respective position and trajectory of the two aircraft rendered the detection by each flight crew of the other aircraft extremely difficult, even if they had been aware of the presence of another aircraft in the area".