

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'elicottero
AW139 marche di registrazione I-COLK,
località Punta Gnifetti (VCO),
16 marzo 2024

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	III
GLOSSARIO	IV
PREMESSA.....	VI
CAPITOLO I	1
INFORMAZIONI SUI FATTI	1
1. GENERALITÀ	1
1.1. STORIA DEL VOLO	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	1
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE.....	2
1.4. ALTRI DANNI.....	3
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	3
1.5.1. Equipaggio di condotta	3
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE.....	4
1.6.1. Informazioni generali.....	4
1.6.2. Informazioni specifiche	6
1.6.3. Informazioni supplementari	6
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	10
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	15
1.9. COMUNICAZIONI.....	15
1.9.1. Servizio mobile	15
1.9.2. Servizio fisso.....	15
1.10. INFORMAZIONI SULL'ELISUPERFICIE	15
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	15
1.11.1. Generalità.....	15
1.11.2. Dati SKYTRAC	16
1.11.3. Dati FDR.....	17
1.11.4. CVR	23
1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO	27
1.12.1. Luogo dell'incidente	27
1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami	27
1.12.3. Esame del relitto	28

1.12.4. Dinamica di impatto.....	31
1.12.5. Avarie connesse con l'evento	31
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA.....	31
1.14. INCENDIO	31
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA.....	31
1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	32
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI.....	32
1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI.....	49
1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI.....	57
CAPITOLO II	58
ANALISI.....	58
2. GENERALITÀ	58
2.1. CONDOTTA DEL VOLO.....	58
2.2. FATTORE TECNICO	60
2.3. FATTORE UMANO	60
2.4. FATTORE ORGANIZZATIVO.....	62
2.5. FATTORE AMBIENTALE.....	65
2.6. SOPRAVVIVENZA	65
CAPITOLO III.....	66
CONCLUSIONI	66
3. GENERALITÀ	66
3.1. EVIDENZE.....	66
3.2. CAUSE	68
CAPITOLO IV.....	69
RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA.....	69
4. RACCOMANDAZIONI.....	69

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 e 4 dell'art. 5 del regolamento UE n. 996/2010.

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

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

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

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

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

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

GLOSSARIO

ADS-B: Automatic Dependent Surveillance–Broadcast, sorveglianza automatica dipendente – trasmissione broadcast.

AFCS: Automatic Flight Control System.

AMC: Acceptable Means of Compliance.

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).

ARPA: Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale.

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

ATPL(H): : Airline Transport Pilot Licence (Helicopter), licenza di pilota di linea (elicottero).

ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.

ATT: Attitude Retention Mode, modalità di mantenimento dell'assetto.

BRIEFING: descrizione preventiva di manovre o procedure.

CAS: Crew Alerting System, sistema di allertamento dell'equipaggio.

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.

COCKPIT: cabina di pilotaggio.

CRM: Crew Resource Management, si definisce come l'uso efficace, da parte dell'equipaggio di volo, di tutte le risorse disponibili, al fine di assicurare operazioni di volo efficienti ed in sicurezza.

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

DA: Drift Angle, angolo di deriva, equivale alla differenza tra Magnetic Heading (prua magnetica impostata) e percorso al suolo seguito dall'elicottero.

DVE: Degraded Visual Environment, ambiente visivo degradato.

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

EASA NPA: European Union Aviation Safety Agency Notice of Proposed Amendment, Agenzia dell'Unione Europea per la Sicurezza Aerea - Notifica di Emendamento Proposto.

ED: Executive Director.

EFB: Electronic Flight Bag, sistema informativo elettronico che aiuta l'equipaggio di volo (equivalente elettronico della borsa da volo del pilota).

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

ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.

FATO: Final Approach and Take-Off Area.

FDM: Flight Data Monitoring.

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

FOB: Fuel On Board.

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

GM: Guidance Material.

GS: Ground Speed, velocità al suolo.

H: Helicopter.

HEMS: Helicopter Emergency Medical Service, servizio medico di emergenza con elicottero.

HHO: Helicopter Hoist Operator, operatore del verricello dell'elicottero.

HOG: Hover Out of Ground Effect.

HSAR: Helicopter Search And Rescue.

HTCM: Helicopter Technical Crew Member, membro tecnico dell'equipaggio dell'elicottero.

HTL: Helicopter Technical Logbook.

IAS: Indicated Air Speed, velocità indicata rispetto all'aria.
ICAO: International Civil Aviation Organization.
IDLE: posizione delle leve che comandano la potenza dei motori corrispondente al minimo regime.
IFR: Instrument Flight Rules, regole del volo strumentale.
IGE: In Gound Effect.
IR: Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.
ISA: International Standard Athmosphere.
ITT: Inter Turbine Temperature, temperatura inter-turbina.
KT: Knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
LMA: Licenza di Manutentore Aeronautico.
LTE: Loss of Tail Rotor Effectiveness.
MAU: Modular Avionics Units, unità avioniche modulari.
METAR: Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
MO (anche OM): manuale operativo.
MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.
NM: Nautical Miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).
NPA: Notice of Proposed Amendment, notifica di emendamento proposto.
NVG: Night Vision Goggle.
OCC: Operative Control Centre.
OEI: One Engine Inoperative, un motore inoperativo.
OPC: Operator Proficiency Check, verifica periodica delle abilità di condotta del volo e della conoscenza delle procedure dell'operatore.
PI: Power Index.
PLC: Pilot Line Check, controllo in linea del pilota.
P/N: Part Number.
PO: Peso Operativo.
RFM: Rotorcraft Flight Manual.
SAR: Search and Rescue, ricerca e salvataggio.
SAS: Stability Augmentation System, sistema di aumento della stabilità.
S/N: Serial Number.
SOP: Special Operative Procedure.
SPA: Operations requiring Specific Approvals.
SPO: Specialized Operations, operazioni aeree specializzate non di linea.
TAF: Terminal Aerodrome Forecast, previsione meteorologica aeroportuale.
TBT: comunicazioni radio terra-bordo-terra.
TE: Task Expert.
TSB: Transportation Safety Board.
TCM: Technical Crew Member, membro tecnico di bordo nelle operazioni HEMS.
TOP: Take Off Power.
TRE: Type Rating Examiner.
TRI: Type Rating Instructor.
TRRA: Training Route Role Area.
UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
VFR: Visual Flight Rules, regole del volo a vista.
VMC: Visual Meteorological Conditions, condizioni meteorologiche di volo a vista.
VVF: Vigili del fuoco.

PREMESSA

L'incidente è occorso il 16 marzo 2024 alle ore 12:55:00 UTC (13:55:00 locali), in prossimità della Punta Gnifetti (Monte Rosa, VCO) ed ha interessato l'elicottero AW139, marche di immatricolazione I-COLK.

Lo scopo della missione era quello di soccorrere e recuperare un alpinista in difficoltà caduto in un crepaccio. Nella fase finale di avvicinamento prossima a Punta Gnifetti, il pilota perdeva il controllo dell'elicottero, che impattava il suolo riportando gravi danni.

I quattro componenti dell'equipaggio riportavano ferite lievi.

L'ANSV è stata informata dell'incidente il giorno stesso dall'operatore Avincis ed ha effettuato il sopralluogo operativo nei giorni 18 marzo (alla base HEMS presso il Novo Ospedale di Borgosesia) ed il 19 marzo (sul luogo dell'incidente).

L'ANSV ha provveduto ad inviare la notifica dell'evento in accordo alla normativa internazionale e UE in materia (Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, regolamento UE n. 996/2010), al TSB Canada.

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 1 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

Il giorno 16 marzo 2024 l'AW139 marche I-COLK veniva attivato dalla sala operativa del 118 alle ore 12.00 circa per una missione HEMS finalizzata al salvataggio di un alpinista caduto in un crepaccio. L'elicottero decollava alle 12:31 e, dopo una sosta ad Alagna, alle 12:55 circa, nella fase di avvicinamento al punto individuato per l'atterraggio ed il rilascio al suolo di due tecnici del soccorso alpino, il pilota perdeva il controllo dell'elicottero che impattava il suolo ad una altitudine di 14.711 ft circa in prossimità della Punta Gnifetti (Monte Rosa).

I quattro occupanti, pilota, membro tecnico e due tecnici di elisoccorso, riportavano lievi ferite e abbandonavano autonomamente l'elicottero. L'elicottero riportava ingenti danni, tali da escludere una sua eventuale riparazione.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

I quattro componenti dell'equipaggio, il pilota, il membro tecnico, il tecnico del soccorso alpino ed il cinofilo (senza cane), riportavano ferite lievi e venivano soccorsi da un elicottero della Air Zermatt (operatore svizzero di elisoccorso) che li riportava a valle.

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali				
Gravi				
Lievi	4		4	
Nessuna				
Totali	4		4	

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

L'aeromobile è andato distrutto. Molte delle parti principali dell'elicottero, organi di atterraggio, motori e trasmissione, albero del rotore, trave e rotore di coda, sono rimaste solidali al relitto principale.



Foto 1: struttura principale del relitto.

Le cinque pale costituenti il rotore principale si sono separate integralmente dalla testa rotore. La parte frontale della fusoliera risultava maggiormente danneggiata, con separazione sostanziale della parte di prua, comprensiva di carenatura e apparati avionici, porta di accesso, del pannello anteriore e *overhead*.



Foto 2: particolare della parte anteriore.

1.4. ALTRI DANNI

Non risultano danni a terzi in superficie.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta

pilota

Generalità: 50 anni, nazionalità italiana.
Licenza: ATPL (H), conseguita nel 2015 ed in corso di validità.
Abilitazioni in esercizio: AW139 ed IR in corso di validità.
English proficiency level: livello 5.
Controlli periodici: *Operator proficiency check* AOC/SPO 10/11/2023
Pilot line check HEMS 08/12/2023
Controllo medico: Classe 1, Classe 2 in corso di validità e senza limitazioni
Esperienza di volo del pilota: si veda tabella successiva.

ORE DI VOLO PILOTA	
Totali	5033,50
Sul tipo di elicottero	2172,56
Ultimi 90 giorni	43.54
Ultimi 30 giorni	8.95
Ultimi 7 giorni	2.05

Storia professionale del pilota.

Pilota dell'Esercito Italiano per 24 anni, con esperienza specifica di volo in montagna e attività di volo in supporto alle truppe alpine effettuata con elicottero AB205 in missioni diurne e notturne (con uso di NVG), prevalentemente volate nel settore Nord-Ovest dell'arco alpino. Numerose di queste missioni, sono state volate a quote simili o superiori a quelle della Capanna Margherita, come da lui testimoniato (vedi paragrafo 1.18).

Technical Crew Member (TCM)

Generalità: 44 anni, nazionalità italiana.
Licenza: LMA in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: B1.3 su A109, AB139/AW139/AW169, BELL 412/AGUSTA AB412, EUROCOPTER MBB-BK 117 C1/C2.

Controllo medico: Certificato medico di classe 2, in corso di validità.

Esperienza di volo del tecnico elicotterista (le ore sotto riportate, sono state tutte effettuate su AW139):

ORE DI VOLO TECNICO ELICOTTERISTA	
Ultimi 7 giorni	6.65
Ultimi 30 giorni	12.15
Ultimi 90 giorni	39.03

Storia professionale del TCM:

Tipo a/m	Qualifica di impiego	Data
AW139	Membro equipaggio HEMS(TCM Training)	26/06/2023
AW169	TCM LINE CHECK HEMS (TCM HHO)	14/11/2023

Il tecnico elicotterista è anche istruttore verricellista. Aveva iniziato la sua attività in montagna nel 2008 operando sulla base di L'Aquila acquisendo esperienza in operazioni fino ad una quota di 3.000 metri.

Il volo dell'incidente era il primo effettuato dalla base di Borgosesia dopo due giorni di affiancamento ed anche il primo ad una quota così elevata. Dal 2017 non effettuava voli operativi (non di addestramento) con un solo pilota.

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Informazioni generali

L'elicottero AW139, costruito dalla Agusta Westland SpA (oggi Leonardo Helicopters), è un elicottero della categoria large rotorcraft, biturbina, polivalente a 15 posti, di costruzione mista (metallica e composito) con rotore principale a cinque pale, carrello triciclo retrattile, MTOM di 6400 kg.



Foto 3: l'elicottero I-COLK coinvolto nell'incidente (Fonte Data Sheet Heli Area).

Le dimensioni principali sono riportate nella successiva figura.

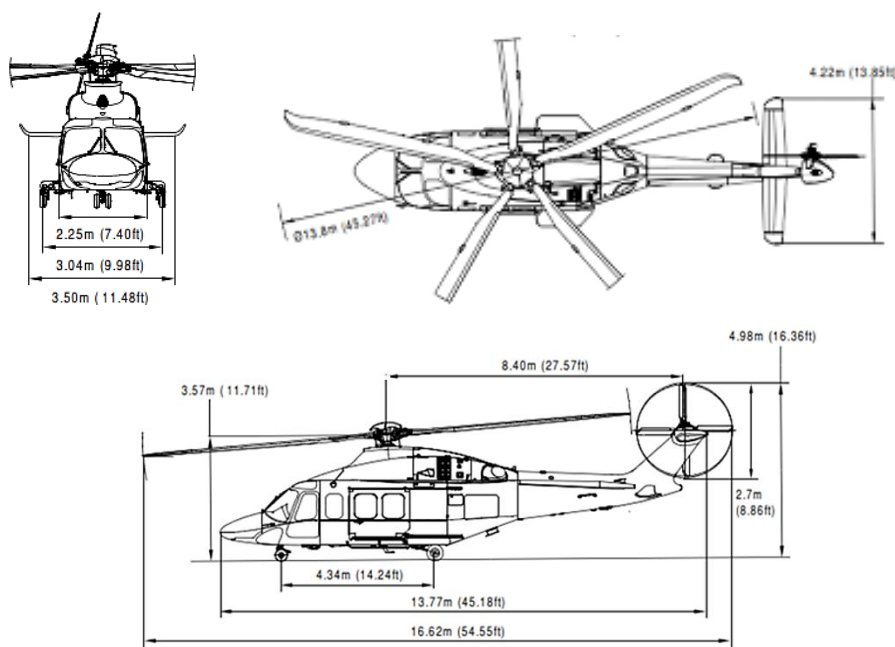


Figura 1: dimensioni principali elicottero AW139.

In configurazione basica l'elicottero è certificato per effettuare operazioni VFR e IFR, sia diurne sia notturne. Il Manuale di volo prevede un pilota quale personale minimo di condotta per operazioni VFR diurne, a meno che motivazioni operative non richiedano una diversa composizione dell'equipaggio. La condotta con singolo pilota non è permessa dalla postazione/sedile di sinistra.

In IFR diurno/notturno e VFR notturno, sono richiesti due piloti; per la condotta in tali condizioni con singolo pilota, il *Flight Manual* prevede la sussistenza degli specifici requisiti riportati nei supplementi 22 e 24 dello stesso.

1.6.2. Informazioni specifiche

Aeromobile

Costruttore:	Agusta SpA (oggi Leonardo Helicopters).
Modello:	AW139.
Numero di serie:	31119.
Anno di costruzione:	2008.
Marche di naz. e immatricolazione:	I-COLK.
Certificato di immatricolazione:	N. 11783 ENAC, rilasciato il 11 aprile 2008, revisione n. 8 del 01 giugno 2023.
Esercente:	Avincis Aviation Italia SpA.
Proprietario:	Avincis Aviation Italia SpA.
Certificato di aeronavigabilità:	n. 15987/a, rilasciato da ENAC in data 9 aprile 2008.
Revisione certificato di navigabilità:	secondo rinnovo del 7 giugno 2023 a 6754.39' F/H, con scadenza il 29 giugno 2024.
Ore totali:	6962 h 52'.
Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti:	sì.

Motori

Costruttore:	Pratt & Whitney of Canada.
Modello:	PT6C-67C.

Combustibile

Tipo/i di combustibile autorizzato:	Jet-A1
Tipo di combustibile utilizzato:	Jet-A1

Dai dati FDR, dieci secondi prima dell'incidente, erano presenti a bordo circa 560 kg di combustibile, così distribuiti: 304 kg di carburante nel serbatoio sinistro, 256 kg nel destro.

1.6.3. Informazioni supplementari

Peso e centraggio

Durante la sosta ad Alagna allo scopo di alleggerire il più possibile l'elicottero, erano stati scaricati da bordo il medico e l'infermiere e tutte le attrezzature mediche (compresa la parte superiore della barella e i dispositivi elettromedicali dalla loro rastrelliera) e tutta la documentazione dell'elicottero. Erano rimaste a bordo due bombole di ossigeno medico.

Dopo lo scarico di personale e materiali non era stata effettuata una verifica delle prestazioni dell'elicottero in zona di operazioni né un calcolo del centraggio del carico.

Con questa configurazione, dopo 10 minuti di volo dal decollo da Alagna, l'elicottero aveva impattato il terreno con un peso totale stimato pari a circa 5.470 Kg (Figura 2).

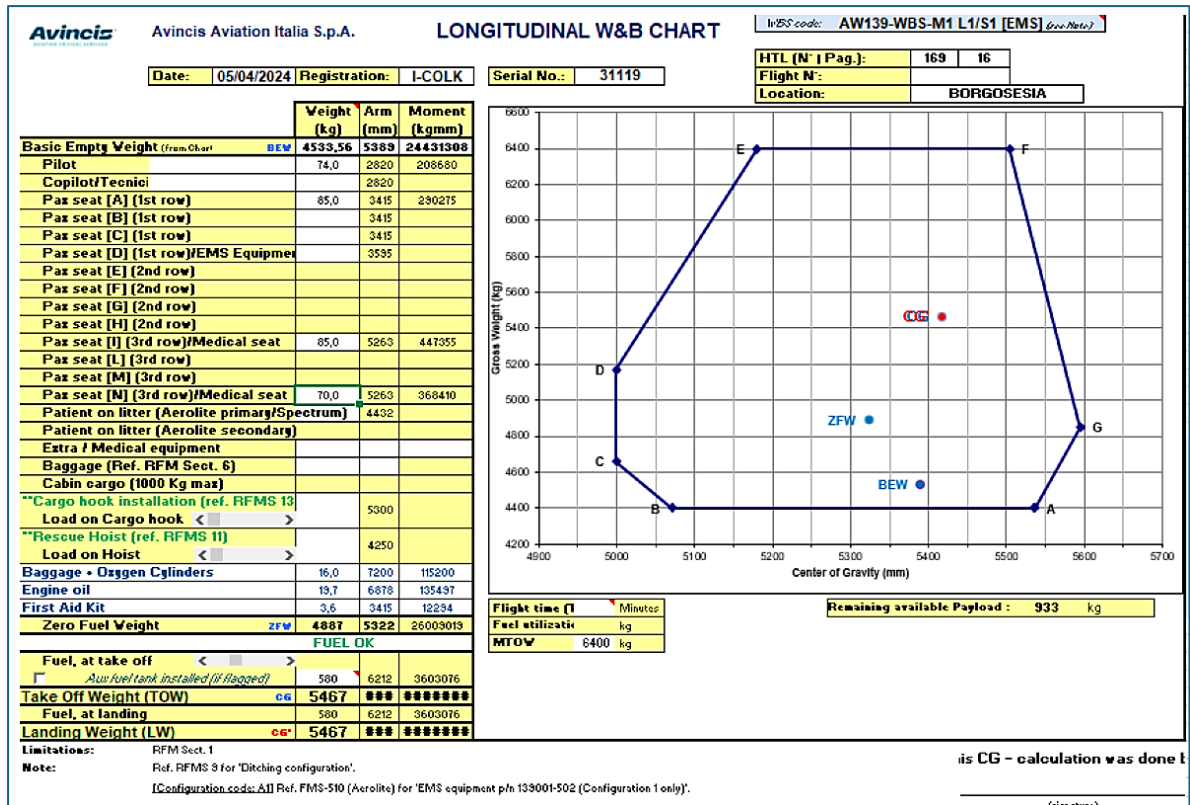


Figura 2: tabella di peso e centraggio stimato al momento dell'incidente (fonte Avincis).

Registrazione inefficienze o malfunzionamenti

Prima del volo non erano state segnalate inefficienze o malfunzionamenti.

Accessori e impianti dell'aeromobile

Impianto segnalazione giri rotore.

L'elicottero era dotato di un sistema di segnalazione dei giri rotore che consente di visualizzare il range di funzionamento dei sistemi e di ricevere segnalazioni di allarme in caso di superamento dei limiti. Di seguito i limiti rotore e i sistemi di segnalazione.

ROTOR SPEED LIMITATIONS

POWER-ON (NR%)

All Engines Operating

Minimum Transient.....	95
Minimum Continuous	98
Continuous Operation Range.....	98 to 101
Maximum Continuous	101
Cautionary Range (See Supplements 11,12,13,41,49,51)....	101 to 103
Maximum Cautionary (See Supplements 11,12,13,41,49,51).....	103
Maximum Transient (10 seconds).....	106

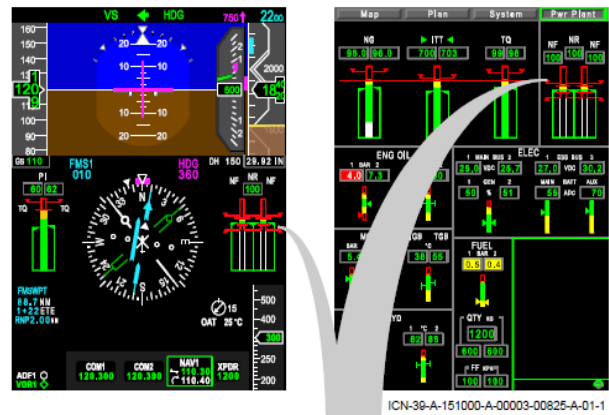
TABLE OF CAS WARNING MESSAGES

CAS Caption	Voice Warning	Audio Tone	Failure/System State
ROTOR LOW Page 3-12	ROTOR LOW	Tone	Rotor speed below 98% (Power ON AEO), Rotor speed below 90% (Power ON OEI), Rotor speed below 95% (Power OFF)

Figura 3, 4: limitazioni giri rotore e *warning messages*.

PFD/MFD INSTRUMENT MARKINGS

(Primary Flight/Multifunctional Display)



Tone + 'Rotor High -Rotor High' : 104%
Tone + 'Rotor Low -Rotor Low' : 97%

NF NR NF

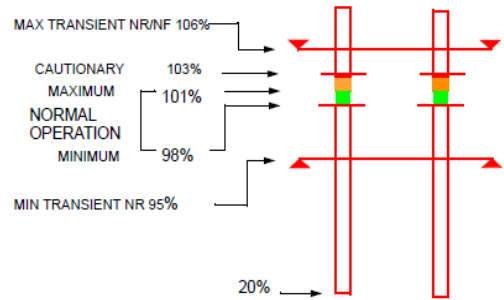


Figure 1-13 Rotor Speed & Power Turbine Speed NR/NF (Power ON)

Figura 5: giri rotore e velocità della turbina di potenza.

Kit aumento di autorità del passo rotore di coda.

Sull'elicottero I-COLK era installato il kit di aumento di autorità del passo rotore di coda P/N 4G6722F00111 (*take-off and landing altitude extension*) che prevede dei cambiamenti al manuale basico di volo dell'AW139 per quanto concerne limitazioni e performance nel caso in cui l'elicottero venga operato con una configurazione in cabina che preveda un massimo numero di *passenger seat* pari a 9 o minore. In particolare, questo kit consente di effettuare operazioni di decollo e atterraggio a quote superiori ai 14.000 ft e fino ai 19.000 ft (Supplement 51 del manuale di volo) sotto determinate condizioni: vento nullo o frontale nell'arco dei +/- 10°. Non vi è capacità di volo traslato lateralmente o all'indietro. Di seguito i relativi dettagli.

AW139	AW139 - RFM - 4D Document N° 139G0290X002	Supplement 51 T-O and Land Alt Ext (9 Pax Seat Configuration)
--------------	---	---

GENERAL INFORMATION

This Supplement details the changes, as permitted by the special provisions detailed in FAR AC29-1587 Amendment 29-24, to the Basic RFM Limitations and Performance section to operate the aircraft with any cabin configuration that has 9, or less, passenger seats.

This configuration permits:

- The maximum allowable operating altitude for CAT B Take-Off and Landing to be extended to 19000 ft Hp/Hd
- The maximum Take Off and Landing weight to be based on the Hover Ceiling IGE at TOP chart with zero wind
- The H-V to be considered as performance information.

This configuration can allow a higher hover weight for operational situations where relative crosswind or tailwind controllability is **not** required. The higher weights allowed are therefore applicable when operations can be carried out with either zero wind or with a headwind within ± 10 degrees of the nose (no sideways or backwards flight capability).

Information is also provided to allow the operator to select lower weights that will give a desired cross or tail wind controllability capability appropriate to the intended operational case

An operator with a helicopter configured with 9, or less, passenger seats and who does not want to take advantage of the envelope expansion detailed in this Supplement should refer to the [Basic RFM](#) for CAT B, CAT A ([Supplement 12](#)) or Increased Gross Weight 6800 kg ([Supplement 50](#)).

Figura 6: estratto del Supplement 51 con principali limitazioni.

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

I dati meteo analizzati sono stati reperiti dalle fonti che seguono.

Servizio Meteorologico Aeronautico

Dalle carte che seguono applicabili all'ora dell'evento e all'area di interesse per l'evento in esame, si rileva che:

- lo zero termico nell'area era tra FL060 e FL080;
- era presente un vento predominante da Nord Ovest con intensità massima pari a circa 10 kt a 10 m e di circa 30 kt dal settore Nord/Ovest a FL140.

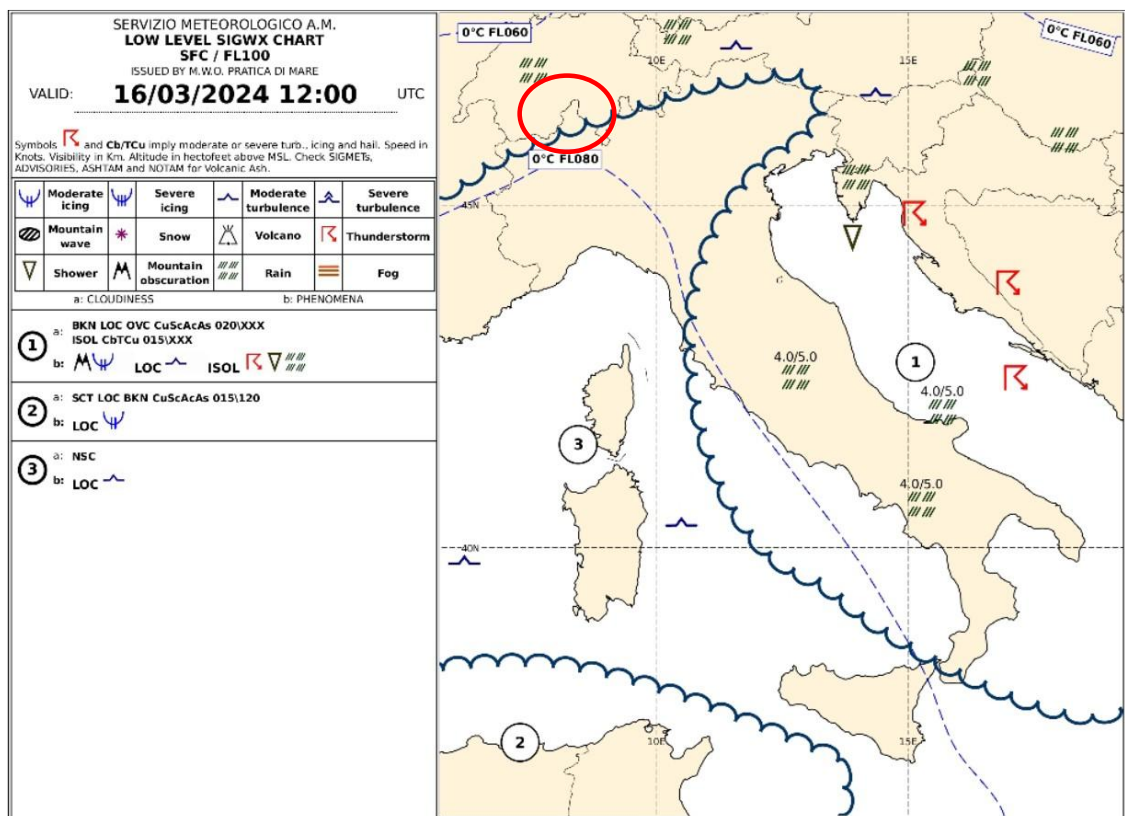


Figura 7: carta del tempo significativa a bassi livelli, superficie/livello di volo 100. Cerchiata in rosso l'area di interesse.

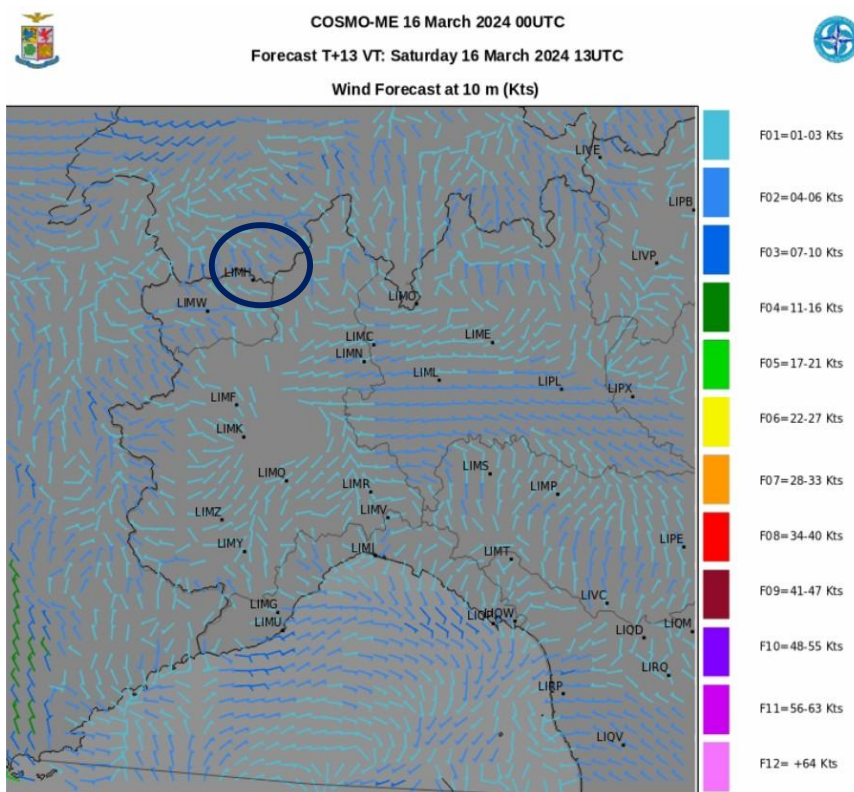


Figura 8: carta COSMO-ME a 10 m (vento circa 10 kt). In blu l'area di interesse.

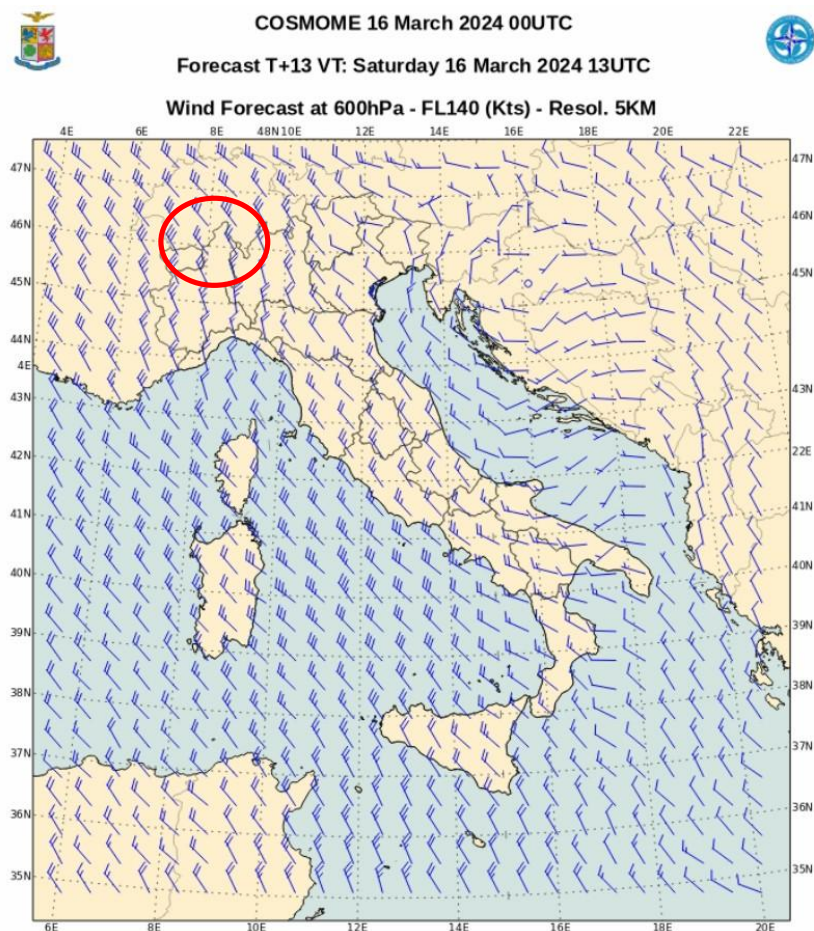


Figura 9: carta COSMO-ME a FL140 (vento circa 30 kt dal settore Nord/Ovest). In rosso l'area di interesse.

Dai METAR emessi da Milano Malpensa nell'arco temporale di interesse, la direzione di provenienza del vento è da 240° circa con una intensità di circa 8 kt.

```

2024-03-16 h11 >> METAR LIMC 161150Z 24006KT 210V280 CAVOK 18/07 Q1019 NOSIG=
2i 2024-03-16 h11 >> METAR LIMC 161150Z 24006KT 210V280 CAVOK 18/07 Q1019 NOSIG=
2i 2024-03-16 h12 >> METAR LIMC 161220Z 24008KT 210V290 CAVOK 18/07 Q1019 NOSIG=
2i 2024-03-16 h12 >> METAR LIMC 161250Z 23006KT 180V280 CAVOK 18/07 Q1018 NOSIG=
2i 2024-03-16 h13 >> METAR LIMC 161320Z 25007KT 210V280 CAVOK 18/07 Q1018 NOSIG=
2i 2024-03-16 h13 >> METAR LIMC 161350Z 22007KT 190V250 CAVOK 19/08 Q1018 NOSIG=
2i 2024-03-16 h14 >> METAR LIMC 161420Z 22006KT 150V280 CAVOK 19/06 Q1018 NOSIG=
2024-03-16 h14 >> METAR LIMC 161450Z 24007KT 200V320 CAVOK 20/07 Q1017 NOSIG=

```

Figura 10: metar Milano Malpensa.

La situazione rilevata a LIMH, eliporto di Pian Rosa' a 7 NM a Est rispetto al luogo dell'evento, nella fascia oraria di interesse, riportava una direzione di provenienza del vento da 020°/030° ed un'intensità tra i 25 e i 26 kt.

```

SA16/03/2024 12:55 UTC->
METAR LIMH 161255Z AUTO 03026KT ///// M08/M16 Q1021=
SA16/03/2024 11:55 UTC->
METAR LIMH 161155Z AUTO 02025KT ///// M07/M18 Q1021=

```

Figura 11: metar eliporto Pian Rosa'.

Stazione meteo ARPA Capanna Margherita

L'agenzia ARPA della regione Piemonte riporta al sito WEBMETEO ARPA PIEMONTE i dati in tempo reale di temperatura, direzione ed intensità del vento, ricevuti da una stazione meteo posta presso il rifugio Capanna Margherita, in prossimità del luogo dell'incidente.

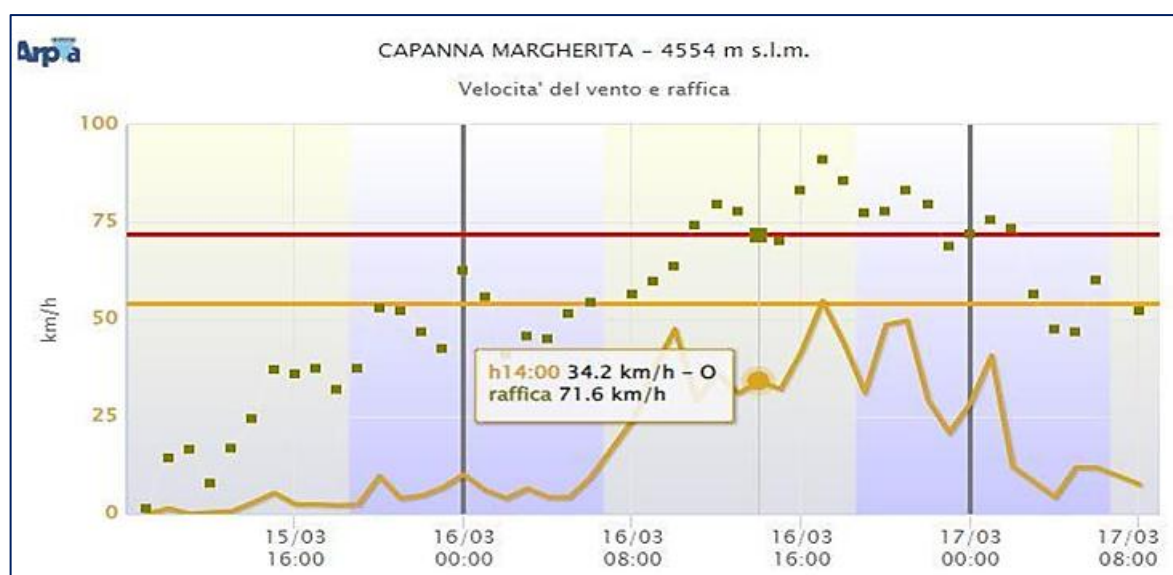


Figura 12: rilevamenti Capanna Margherita vento 34,2 km/h (18,47 kt) raffica 71,6 Km/h (38,66 kt), gli orari riportati sono locali.

I dati salienti per la presente investigazione sono stati riassunti nella tabella seguente; le velocità del vento sono state trasformate da km/h a kt.

Quota	4554 m s.l.m.					
Parametro	Velocità vento e raffica					
		Direzione provenienza	Velocità m/s	Velocità KTS	Raffica m/sec	Raffica KTS
16/03/2024	12:00	260	8.6	16,72	21,6	41,99
16/03/2024	13:00	260	9.5	18,47	19,9	38,68
16/03/2024	14:00	259	8.9	17,30	19,5	37,91

Figura 13: sintesi dati meteo rilevati su Capanna Margherita dall'ARPA nella fascia oraria d'interesse.

Applicazione Windy

L'applicazione *windy* era installata sugli EFB dell'operatore allo scopo di fornire un ausilio agli equipaggi nella valutazione delle condizioni meteo.

I manuali dell'operatore avvisavano gli equipaggi che questa applicazione non sostituiva i dati meteo da fonti ufficiali e andava utilizzata esclusivamente come ausilio, ad integrazione dei dati ufficiali.

Di seguito si riportano alcune schermate della citata applicazione (figure 14-15) acquisite da personale dell'operatore appena venuti a conoscenza dell'evento.

Come si può vedere di seguito, rispetto alle indicazioni precedenti, queste sono meno dettagliate e non consentono di avere una percezione reale ed immediata della peculiarità della situazione meteo presente in prossimità del luogo dell'incidente.

Si riportano tali indicazioni in quanto, dalle informazioni acquisite, il pilota prima del volo ha consultato i dati forniti da questa applicazione.

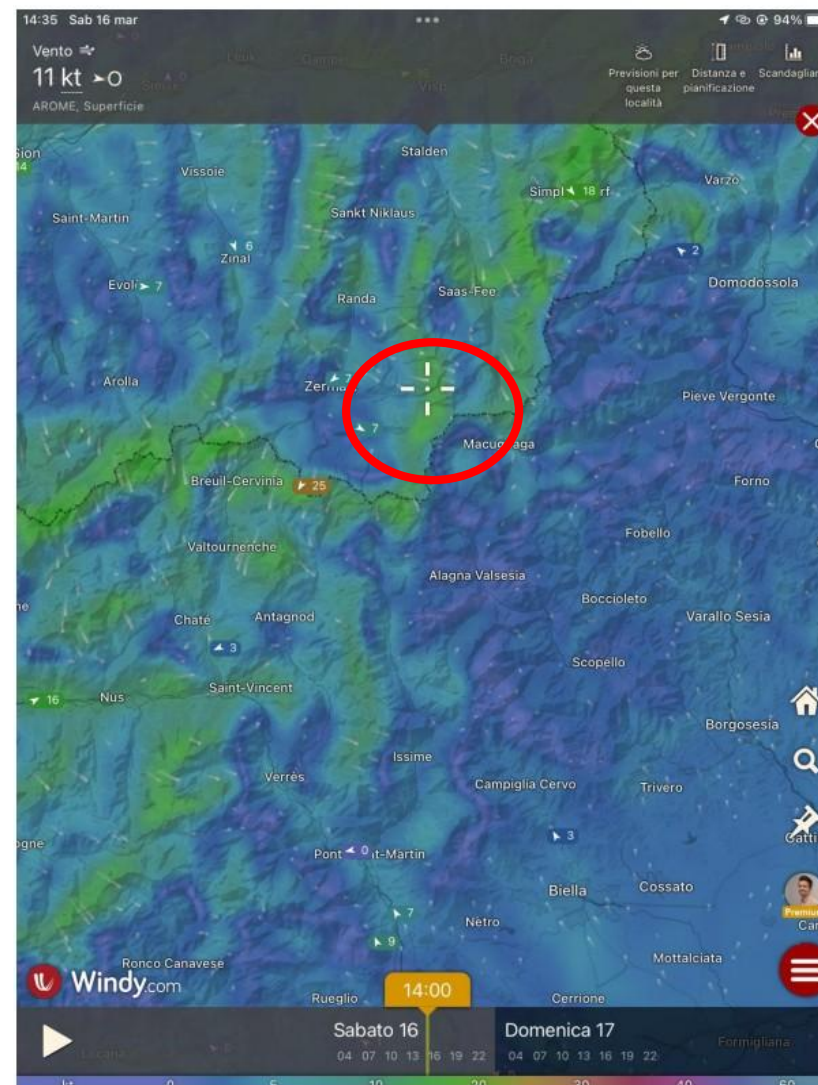
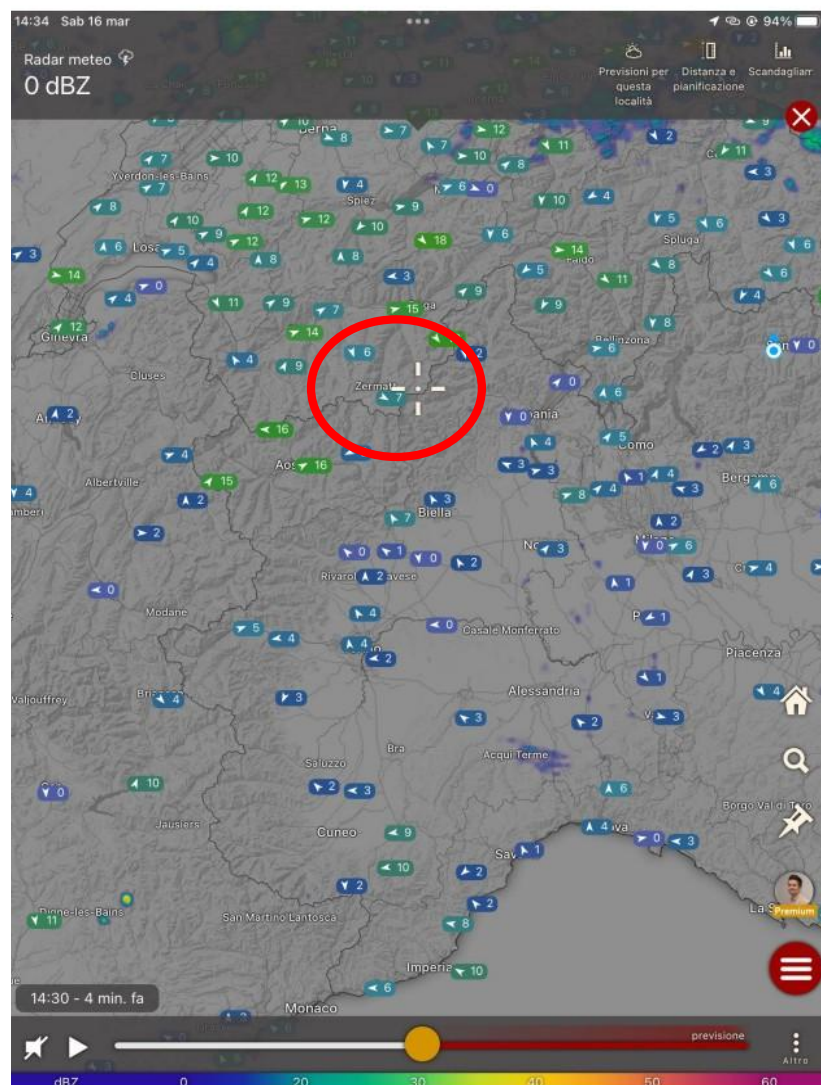


Figure 14,15: dati meteo relativi al vento riportati dall'applicazione Windy, nessun riporto significativo dal radar meteo e vento di circa 10 kt da Nord/Ovest (fonte Avincis).

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

Non pertinente.

1.9. COMUNICAZIONI

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

1.9.1. Servizio mobile

Non risulta che l'aeromobile abbia stabilito contatti radio con i preposti enti ATS. Inoltre, non risultano esserci state comunicazioni durante il volo fra equipaggio e sala operativa 118.

1.9.2. Servizio fisso

Non pertinente.

1.10. INFORMAZIONI SULL'ELISUPERFICIE

L'elicottero aveva come base l'elisuperficie del Nuovo Ospedale di Borgosesia, da cui operavano sia Avincis (esercente dell'I-COLK) che Airgreen.

Il punto di atterraggio individuato vicino al rifugio non è classificato come punto di atterraggio.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

In questo paragrafo sono riportate le informazioni di maggiore interesse relative agli apparati di registrazione presenti a bordo.

1.11.1. Generalità

L'elicottero era equipaggiato con un registratore di volo combinato posizionato nella coda dell'elicottero e in grado di assolvere contemporaneamente alle funzioni di FDR e CVR. L'apparato è stato rinvenuto all'interno della trave di coda, vincolato all'alloggiamento previsto. Rimosso, appariva in perfette condizioni esterne.



Foto 4: condizioni del registratore di volo.

In aggiunta a questi, per l'analisi dei voli sono stati utilizzati anche i dati forniti dall'operatore ed acquisiti tramite il sistema SKYTRAC ISAT-200A installato a bordo. Tale sistema è in grado di trasmettere via satellite alla sede dell'operatore una serie di dati che consentono, tra le altre funzionalità, di sapere sempre dove si trova l'elicottero e di comunicare in modo affidabile da qualsiasi luogo.

1.11.2. Dati SKYTRAC

Le immagini che seguono riportano il tracciato di volo tenuto dall'elicottero nel giorno dell'incidente. I dati provenienti da tale apparato confermano quelli di traiettoria registrati dall'FDR, riportati nel seguente paragrafo.



Figura 16: percorso complessivo dell'I-COLK nella giornata dell'incidente (SkyTrac su immagine Google Earth fonte Avincis).

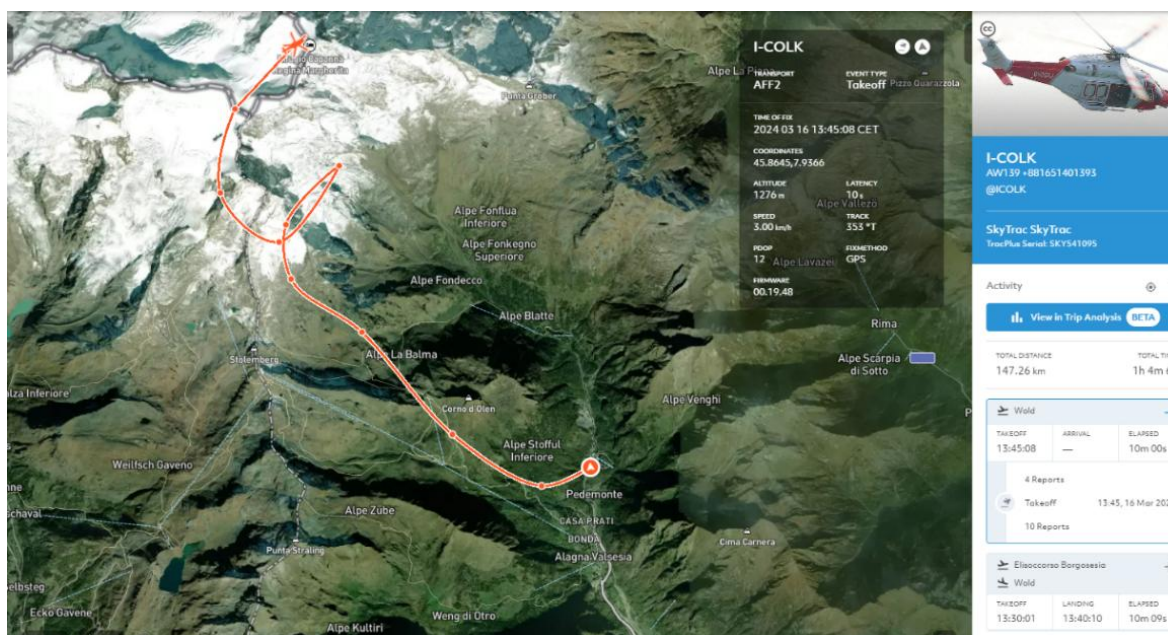


Figura 17: ultima tratta registrata da SkyTrac dal decollo da Alagna e fino all'incidente (fonte Avincis).

1.11.3. Dati FDR

I dati FDR relativi all'ultima parte del volo sono mostrati in figura 18.

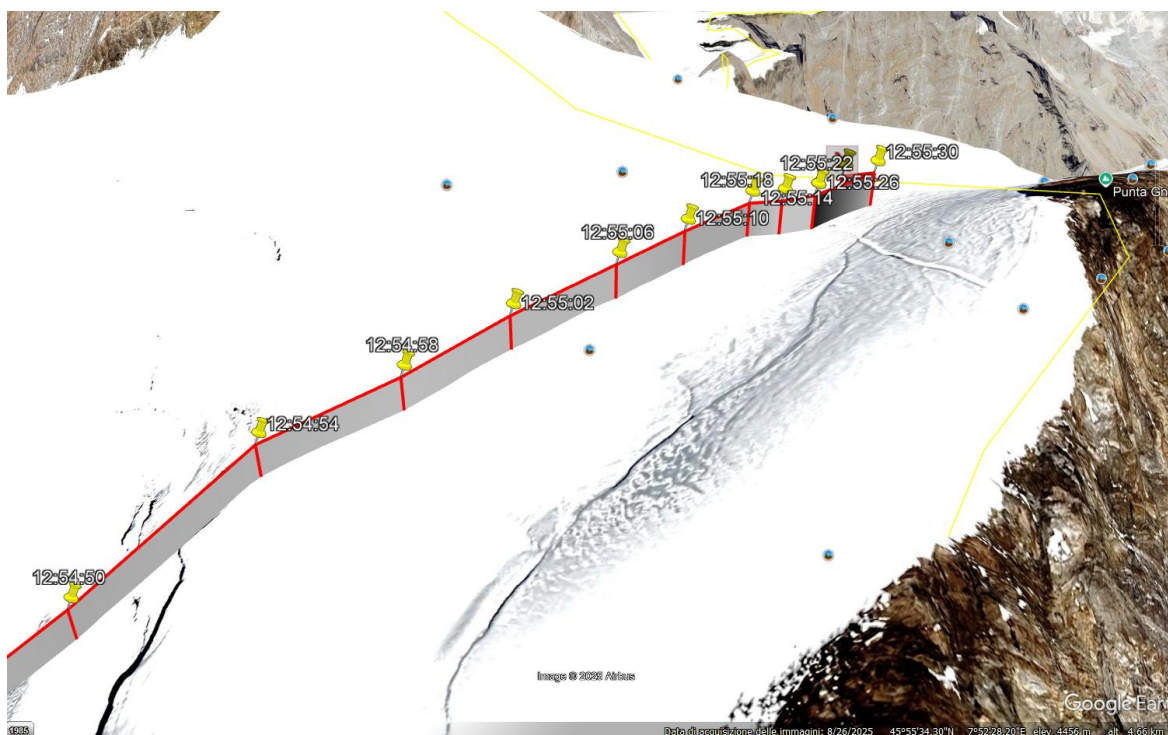


Figura 18: rappresentazione grafica del percorso al suolo durante l'avvicinamento (dati FDR su mappa Google Earth).

In particolare, si rileva che l'elicottero decollava da Borgosesia, atterrava ad Alagna alle ore 12:39:55.

Il pilota portava le manette su *idle* e comandava lo scarico di tutto il peso ritenuto superfluo.

Decollava nuovamente alle ore 12:44:54 per raggiungere Punta Gnifetti, luogo dell'incidente. Alle 12:54:08, nelle ultime fasi della salita (a circa 14.000 ft) e ormai in prossimità dell'allineamento con il target viene selezionato il 102% NR. Il rateo di salita è di circa 400 ft/min, la IAS di circa 50 kt, il vento (calcolato dall'FMS) pari a 20 kt da 330°. In quel momento l'heading era di circa 14° con un drift angle di circa 14° ed una track risultante di circa 28°. Alle 12:55:03 (parametri significativi illustrati in figura 19) avveniva l'apertura della porta per la radioguida sul punto di atterraggio; le indicazioni carburante erano di 272 kg per ciascun serbatoio. La IAS era pari a zero kt mentre la GS era di 20 kt. L'*heading* magnetico era di circa 28°, con un angolo di rollio di circa -5° ed un angolo di beccheggio di circa 15°.

Lo scarroccio era notevole e il DA arrivava in questa fase a circa 35°: il volo era quasi laterale. I motori erogavano in quel frangente circa l'85% di torque ciascuno mentre la quota sul radar altimetro era pari a circa 90 ft.

Alle 12:55:23 il pedale sinistro era ormai prossimo alla massima escursione (TAIL ROTOR PEDAL 71° pari a circa il 95% della capacità di controllo del pedale LEFT, figura 20), senza nessuna ulteriore possibilità di controllo direzionale. Nei successivi circa 10 secondi di volo, si registravano variazioni repentine di parametri di volo (figura 21), fino all'impatto finale con il suolo.

Alle 12:55:24 l'elicottero iniziava una rotazione verso destra con un rateo che da circa 12°/sec aumentava rapidamente ed in 8 secondi arrivava a circa 83°/sec.

In questi 8 secondi, la posizione del TAIL ROTOR PEDAL rimaneva sempre superiore ai 70° quindi prossimo al 95%; la GS passava da 2 kt a circa 24 kt; all'impatto il Pitch Angle è pari a circa 9°, il Roll Angle a 20° circa con veloce rotazione verso destra.

L'elicottero, all'inizio di questa fase aveva un *heading* di 40° circa, effettuava una prima rotazione completa; nei quattro secondi successivi si verificava una seconda rotazione completa, fino all'impatto con il suolo.

La spia e l'avviso acustico WARNING ROTOR LOW si attivavano alle 12:55:32 con NF1=94% e NF2=92,75% e valori di TQ1=129,375% e TQ2=124,125%.

A tali valori di *torque* corrispondeva un leggero iniziale aumento di quota rilevato dal Radar altimetro (circa 40 ft) che poi si riduceva velocemente fino all'impatto con il terreno.

Durante le rotazioni, il Pitch Angle oscillava tra i circa +10° ai -30°.

Il relitto, nella sua posizione finale (come da rilevamenti fotografici), aveva una prua di circa 185°.

Non è stato rilevato alcun dato riconducibile a malfunzionamenti dell'elicottero. Nel merito di tali aspetti si segnala comunque come i dati mostrino che dopo circa 3 minuti di volo, avvicinandosi ai 10.000 ft di quota, con prua 300°, veniva generato il messaggio AFCS DEGRADED. Nei fatti, questa attivazione non era legata ad alcun malfunzionamento dell'elicottero o del sistema di autopilota. A supporto di ciò, si evidenzia che i dati hanno confermato che questo messaggio era attivo nella maggior parte dei voli registrati in precedenza.

La fine della registrazione è avvenuta alle 12:55:38.

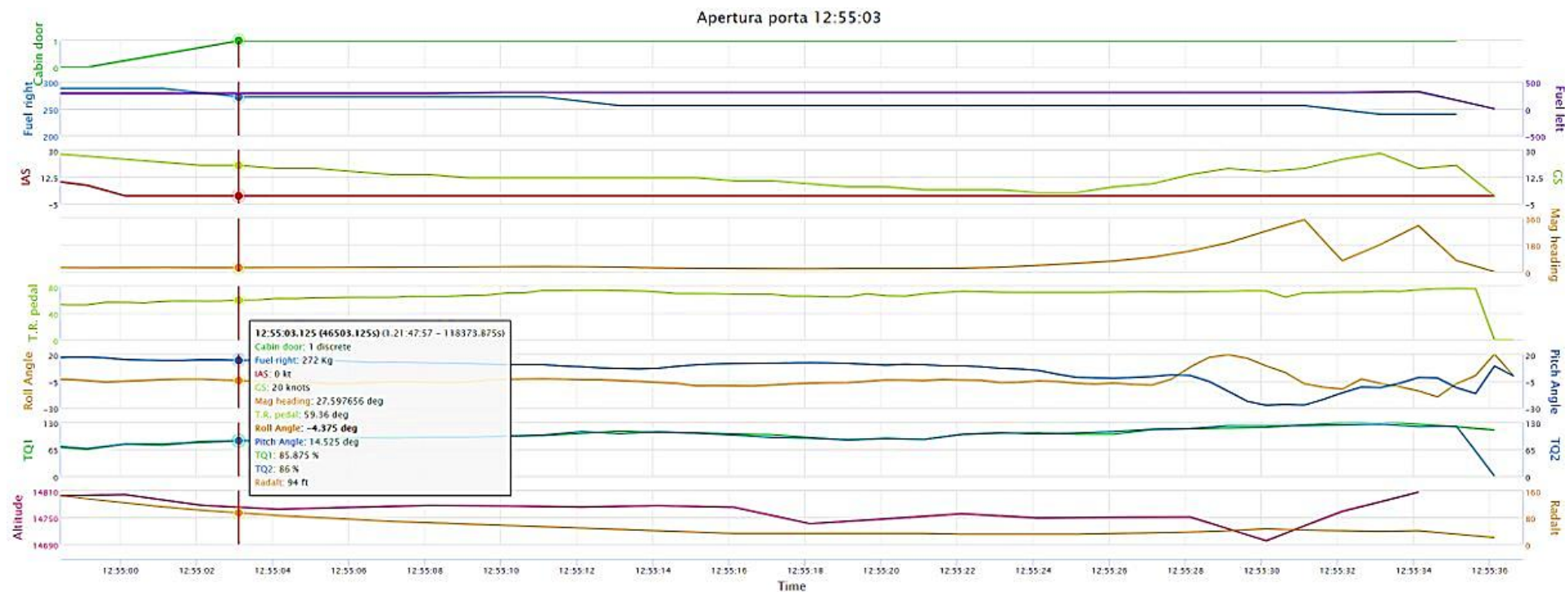


Figura 19: parametri di volo al momento dell'apertura della porta.

Pedale sx a fondo corsa 12:55:23

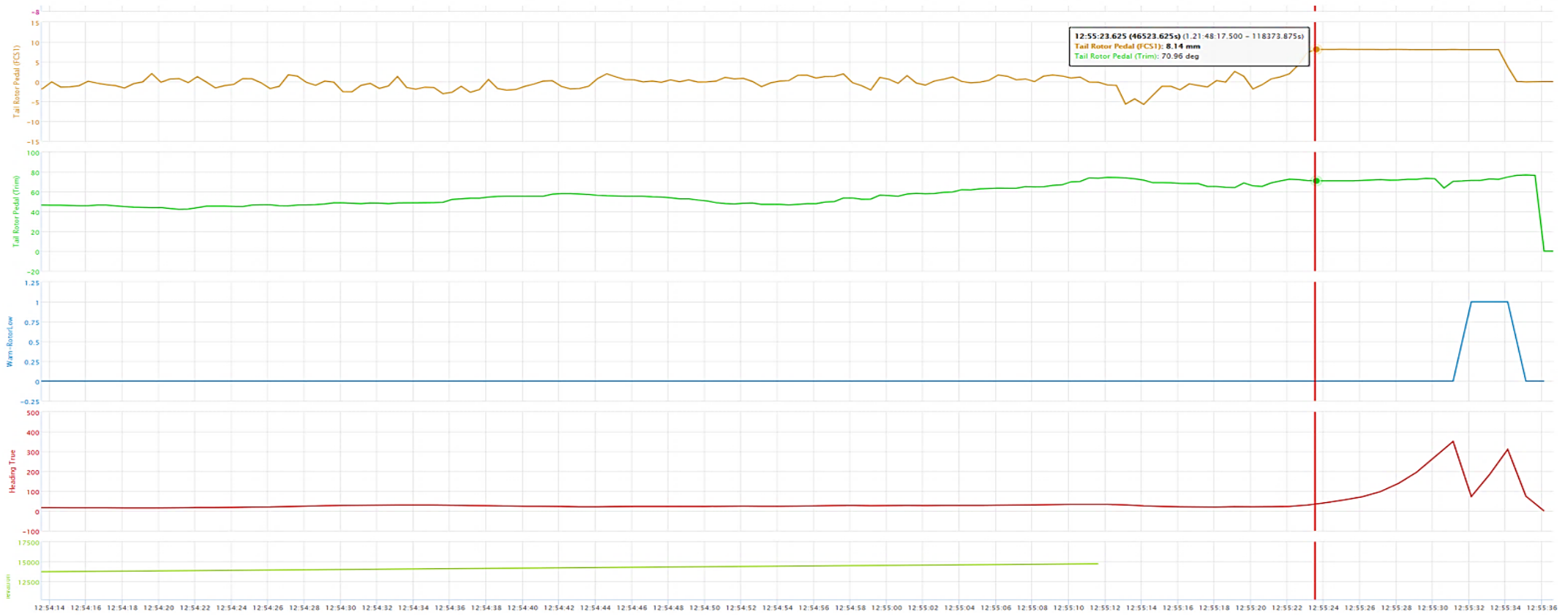


Figura 20: pedale sinistro a fondo corsa.

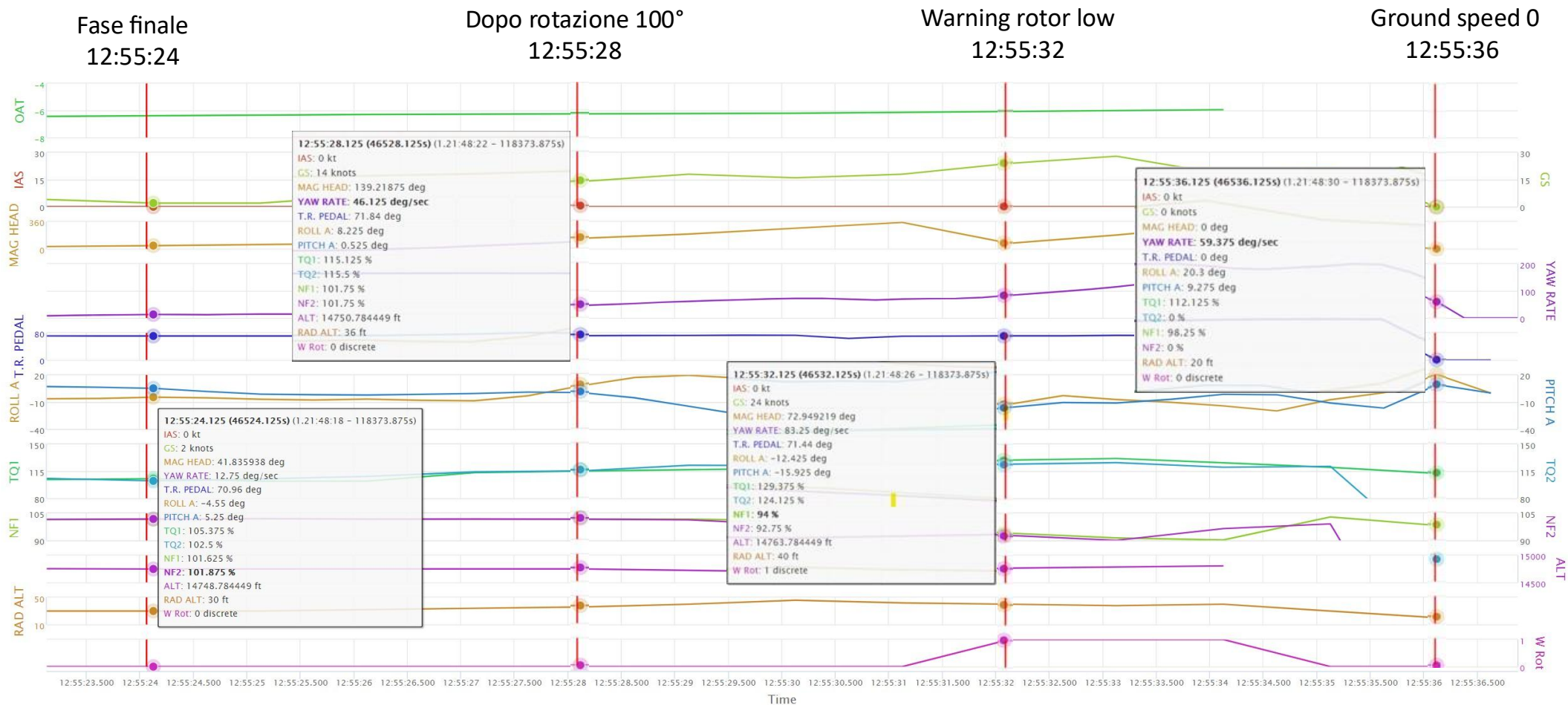


Figura 21: dati da FDR nella parte finale del volo.

1.11.4. CVR

Le tracce audio del CVR sono state sincronizzate con i tempi FDR, utilizzando i tempi associati ad avvisi e *warning* generati dai sistemi di bordo e registrati sia dal FDR che dal CVR.

Le comunicazioni registrate dal CVR e ritenute più significative sono quelle relative alla parte di volo che va dalla sosta e ripartenza da Alagna fino a Punta Gnifetti, luogo dell'incidente.

Di seguito si riportano i passaggi più indicativi dopo il decollo da Alagna:

- 12:43:38 il comandante, dopo aver scaricato tutto il materiale ritenuto superfluo e prima di decollare da Alagna: "... 14 gradi, devo fare due conti ma ... vabbè... vediamo se sta su...";
- 12:46:16 il comandante, durante la salita, guardando la situazione esterna: "...allora, il vento vedendo gli sbuffi, direi che viene da Nord/Ovest...anche se qui sembra più Est Sud/Est ...";
- 12:46:36 il soccorritore: "a guardare le nuvole sembra più Est Sud/Est";
- 12:46:44 il comandante: "eh qua sembra effettivamente Est Sud/Est a sciare, non l'avrei detto ... però guardavo gli sbuffi di là e mi sembrava ... boh";
- 12:46:55 il soccorritore: "ce l'abbiamo ad ore tre";
- 12:46:55 il comandante: "sì, sì, confermo".

Nei successivi due minuti circa, l'equipaggio si scambia comunicazioni riguardanti alcune problematiche relative al funzionamento dell'interfono del soccorritore ed una sintetica pianificazione sullo svolgimento delle fasi successive della missione:

- 12:48:42 il comandante torna a fare considerazioni sul vento: "adesso c'è proprio da Nord/Ovest il vento";
- 12:48:43 il soccorritore: "beh si vede che gira proprio qui nella valle";
- 12:48:46 il comandante: "eh sì, infatti";
- 12:48:48 il tecnico: "ed è anche bello secco";
- 12:48:53 il comandante: "eh guarda là lo sbuffo ... a nostre ore tre ... e... sì, sembra che venga da nostre ore tre ... forse ore due ... che spettacolo però!";
- 12:49:59 il tecnico: "qui è proprio da Est";
- 12:50:04 il comandante: "no, no, è Ovest lì a sinistra";
- 12:50:06 il tecnico: "no, vedevo degli sbuffi che venivano giù da sotto!".

- 12:50:12 il comandante: "... [omissis] ...tra l'altro io qui ho il cento per cento e lui non sale neanche più. Adesso proviamo a girare pian pianino ... [omissis] ... siamo a 12.500 piedi a 3.800 siamo ancora bassissimi ma oh! ... C'è qua la montagna che mi schiaccia, gli arrivo da dietro".

Il comandante chiede poi al resto dell'equipaggio se ci sono informazioni sul vento alla Capanna Margherita e se è per caso disponibile un rilevatore automatico ma gli viene risposto che in ogni caso, non potendo accedere ad Internet da quella posizione, non c'è possibilità di reperire dati:

- 12:52:16 viene chiesta al comandante la temperatura esterna e lui risponde: "Eh ci sono meno due in questo momento ma più che altro io sono al cento per cento e lui sale a 200 piedi a salire ... siamo a 4.000 adesso".

La salita viene modificata ed il comandante decide di cambiare direzione per uscire da quella situazione con vento di caduta evidenziato al suolo proprio sotto di loro e si lasciano sulla sinistra una cima a 4.200 metri ed in effetti l'elicottero riprende la salita:

- 12:53:09 il comandante riporta di avere in vista la Capanna Margherita, nel frattempo l'elicottero riprende a salire e c'è uno scambio rapido di informazioni tra i vari membri dell'equipaggio sui riferimenti esterni in vista e sulle indicazioni che il comandante deve seguire per arrivare al punto di atterraggio;
- 12:53:48 sono quindi ad un miglio dalle coordinate ricevute per l'atterraggio.

Nel mentre continua la ricerca visiva del personale da soccorrere e del punto di atterraggio e si alternano nelle comunicazioni l'operatore, il soccorritore ed il comandante che adesso vede il personale a terra. Lo scambio di comunicazioni avviene in modo non organizzato, ognuno riporta ciò che vede agli altri cercando di contribuire come può per individuare il prima possibile l'obiettivo a terra:

- 12:54:19 il comandante "ok in vista anche per me... un pelo più alti di noi".

L'operatore subito dopo traguarda anche lui il target e da questo momento in poi, per i successivi due minuti circa, fino all'impatto, continuano gli scambi di informazioni con le stesse modalità utilizzate nella fase precedente.

Si ritiene utile riportare di seguito in forma integrale le comunicazioni avvenute nelle ultime fasi del volo prima dell'incidente (figura 22).

ORARIO UTC	FONTE	COMUNICAZIONE (NOTE IN CORSIVO)
12:54:25	Socc	son gli unici che vedo
12:54:26	PILOTA	si si
12:54:30	Socc	come ha fatto ad infilarsi in un buco lì?
12:54:39	TCM	ce n'è un altro...
12:54:42	Socc	fa segno qua... c'è uno sdraiato per terra qua ad ore due adesso ...però a noi ci conviene atterrare lì dove ci sono quei fermi eh
2:54:48	PILOTA	si si
12:54:49	TCM	eh si
12:54:50	Socc	poi ci muoviamo a piedi no? Perché, se preferisci andare lì è più un pasticcio
12:54:52	PILOTA	si si direi di si
12:54:56	TCM	dimmi tu se posso aprire le porte
12:54:58	PILOTA	apri, apri
12:54:59	TCM	portellone in apertura
12:55:06	TCM	aperto e bloccato
12:55:07	noise	rumore di cinque colpi
12:55:14	TCM	ok, dice di avvicinarsi un po' di più a loro
12:55:18	PILOTA	sai che mi finisce il pedale?... Aspetta un po'
12:55:18	TCM	ok, vedi tu come stai
12:55:23	PILOTA	sto finendo il pedale
12:55:24	TCM	qua può andar bene?
12:55:25	PILOTA	no no
12:55:25	TCM	ok, andiamo via (<i>rumore di pale rotore principale che cambiano frequenza probabilmente per la diminuzione dei giri</i>)
12:55:31	SYSTEM	ROTOR LOW ROTOR LOW
12:55:32	TCM	hou, hou?
12:55:34	TCM	HOU, HOU (<i>rumore del rotore che impatta sulla neve</i>)

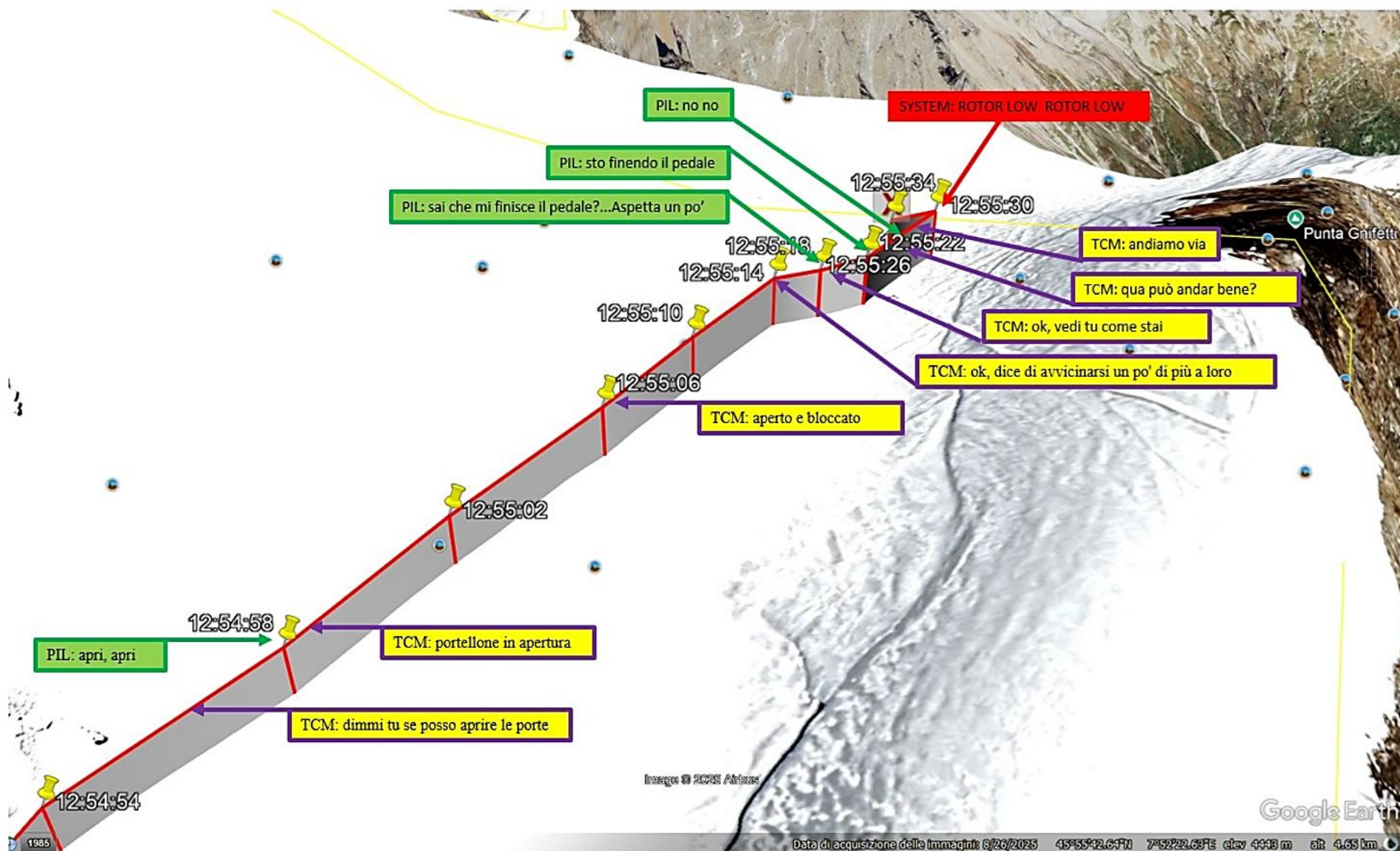


Figura 22: tracciato finale da FDR con comunicazioni da CVR.

1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO

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

1.12.1. Luogo dell'incidente

Il relitto dell'elicottero era situato ad una altitudine di 4.483 m (14.708 ft) nel punto di coordinate 45,928344°N e 7,876354°E.

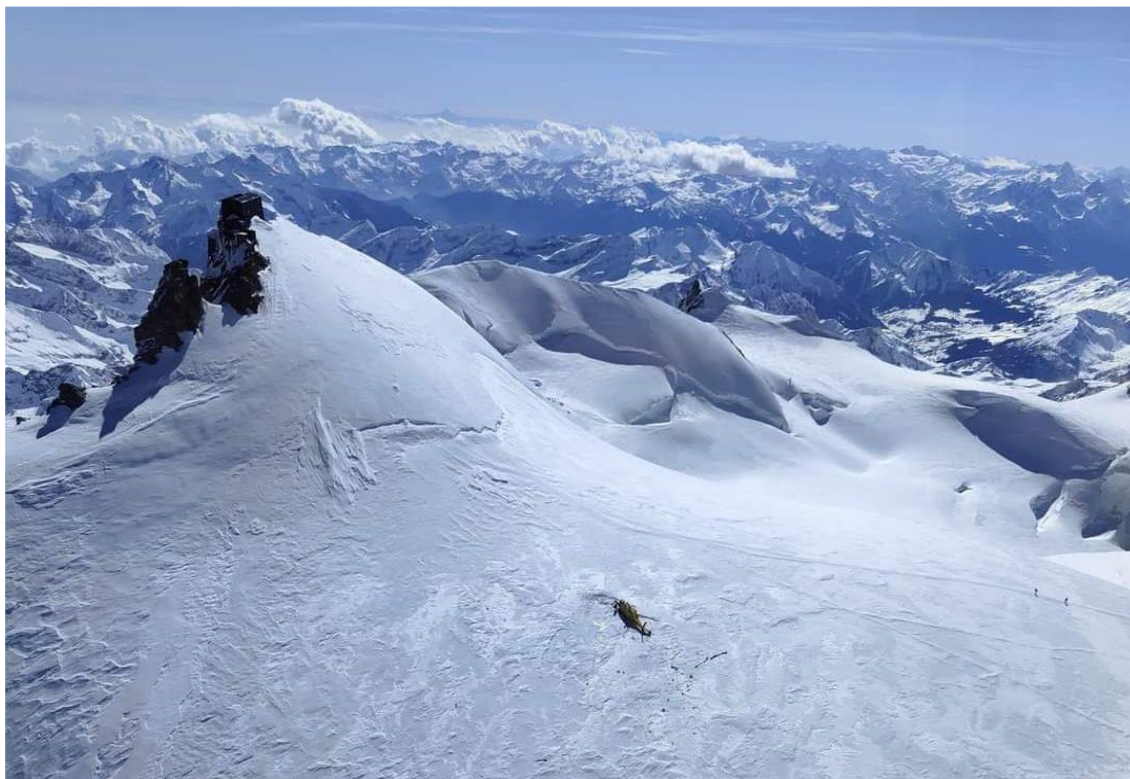


Foto 5: luogo dell'incidente (fonte Avincis).

1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami

Il relitto dell'elicottero giaceva su una prua di 185° circa e poggiava sul fianco destro a contatto con la superficie del ghiacciaio.

Tutte le parti del relitto (rotore, carena, apparati avionici, batteria) giacevano sostanzialmente lungo una direttrice orientata a 20°, al pari di quelle più lontane (apparato avionico e porzione di carenatura di prua), che giacevano a 150 metri dal relitto.



Foto 6: distribuzione dei rottami.

1.12.3. Esame del relitto

Fusoliera

La parte frontale risultava maggiormente danneggiata (foto 7) con separazione sostanziale della parte di prua, comprensiva di carenatura e apparati avionici, porta di accesso, pannello anteriore e overhead.



Foto 7: parte frontale.

Testa rotore

Le cinque pale costituenti il rotore principale si sono separate integralmente dalla testa rotore. Le pale bianca e grigia erano separate ma in prossimità della testa del rotore principale. La pala blu e la pala gialla erano circa venti metri più a Nord del relitto principale. La pala rossa con evidenti danni sul bordo di attacco giaceva in prossimità della batteria e di parti di intelaiatura e del vetro della cabina.



Foto 8: testa rotore principale.



Foto 9: struttura e pale blu e gialla del rotore principale.

Cabina di pilotaggio e strumentazione di bordo

La cabina di pilotaggio risultava danneggiata prevalentemente nella parte frontale (foto 10) e degli apparati.



Foto 10: parte interna della cabina di pilotaggio.

Impennaggi e relative superfici mobili

Il rotore di coda risultava sostanzialmente integro e completo delle quattro pale ancora vincolate (foto 11).



Foto 11: rotore di coda.

Gruppo motopropulsore ed impianto combustibile

Il gruppo motopropulsore non ha subito danneggiamenti rilevanti. Non si è registrata fuoruscita del carburante presente all'interno del serbatoio.

1.12.4. Dinamica di impatto

Sulla base delle tracce al suolo rilevate, della distribuzione dei rottami, dei danneggiamenti riscontrati sul relitto, delle testimonianze acquisite e riportate al successivo 1.18, l'impatto iniziale è avvenuto con il muso dell'elicottero sulla neve, dopo due complete rotazioni attorno all'asse di imbardata e con bassa velocità di traslazione.

Successivamente si è verificato il contatto delle pale del rotore principale con la parte anteriore della cabina e conseguenti danneggiamenti, prima che l'elicottero si arrestasse al suolo adagiato sul lato destro.

1.12.5. Avarie connesse con l'evento

Non sono emerse avarie correlabili all'evento.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

Non sono emerse evidenze di natura medica e patologica che possano aver influito sull'accadimento dell'evento.

1.14. INCENDIO

Sul relitto principale e sui particolari rinvenuti sul luogo dell'incidente non sono state rilevate tracce di incendio sviluppatosi in volo o successivamente all'impatto.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

L'elicottero era equipaggiato con un sistema ELT. All'alimentazione dell'elicottero, il sistema effettua un "boot test" e si arma automaticamente. Il sistema si attiva automaticamente al raggiungimento di determinate soglie di intervento legate alle decelerazioni subite dall'aeromobile.

Nessun segnale di attivazione dell'ELT risulta essere pervenuto al sistema COSPAR-SARSAT. L'ELT si attiva solo in funzione del raggiungimento di una determinata soglia di intervento. Come meglio dettagliato al paragrafo 1.11 l'incidente è avvenuto a bassa distanza dal suolo e con elicottero praticamente fermo.

Il sedile del pilota non è stato interessato dall'impatto con le pale, il pilota ha riportato solo lievi ferite ed un taglio al mento.

Il TCM al momento dell'incidente era posizionato in prossimità della porta della cabina ed ha riportato lievi ferite.

L'elicottero si è arrestato su un terreno non ripido, l'evacuazione del personale non è avvenuta dalle previste uscite di emergenza in quanto il cockpit era completamente distrutto, le uscite di emergenza sul lato sinistro non erano facilmente raggiungibili dato che il relitto era adagiato sul lato destro.

In assenza di incendio, l'abbandono dell'elicottero è stato effettuato dall'equipaggio senza particolari difficoltà.

Tutti i membri dell'equipaggio indossavano i dispositivi di protezione forniti dall'operatore, compreso il casco.

L'equipaggio è stato soccorso circa 35 minuti dopo l'incidente da un elicottero della Air Zermatt e successivamente trasferito al pronto soccorso di Borgosesia per gli accertamenti del caso.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Non pertinente.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

Organizzazione dell'operatore.

L'operatore Avincis, per le Operazioni HEMS condotte con AW139, nel suo O.M. (Part A – General Basic – APPENDIX 1 HEMS OPERATIONS) nella parte riguardante l'effettuazione delle missioni PRIMARY FLIGHT¹, vista la difficoltà e l'imprevedibilità degli scenari possibili, fornisce dettagliate indicazioni.

Di seguito verranno evidenziati gli aspetti ritenuti maggiormente rilevanti per l'inchiesta in oggetto.

¹ Per *Primary Flight* si intende un Soccorso Primario che rientra tra quelli per i quali la Centrale Operativa 118, nel caso specifico, 118 Piemonte di Torino, può richiedere l'impiego di un elicottero.

Consiste nel trasportare il più rapidamente possibile sul luogo dell'emergenza una equipe sanitaria altamente specializzata ed eventualmente provvedere al trasferimento in idoneo presidio ospedaliero dei pazienti dei quali si rendesse necessario il ricovero.

Per le operazioni HEMS, l'operatore fornisce indicazioni generali ed altre più specifiche che includono anche le minime meteo prescritte per le operazioni (differenziando per singolo pilota e doppio pilota).

Molta attenzione viene posta alle condizioni meteorologiche, espresse principalmente in termini di *ceiling* e visibilità. Nelle figure che seguono, i dati di dettaglio.

Avincis AVIATION CRITICAL SERVICES	Avincis Aviation Italia S.p.A. Rotary Wing Division OPERATIONS MANUAL Part A – General Basic	APPENDIX 1 HEMS Operations
--	---	---

5.1.4 The minimum operational weather conditions for HEMS operations ⁸

The minimum operational weather conditions for the departure and cruise stages, in a HEMS flight, refer to the provisions of the specific regulation 965/2012 SPA.HEMS.120 both day and night regardless of the orography and are shown in table 1 below.

The minimum visibility values specified in the table have been high by company policy.

The Company does not carry out HEMS operations in class 3 performance.

2 PILOTS		1 PILOT	
DAY			
CEILING ⁹	VISIBILITY	CEILING	VISIBILITY
500 ft & over	1 500 m (*)	500 ft & over	1 500 m
499-400 ft	1 500 m (*)	499-400 ft	2 000 m
399-300 ft	2 000 m	399-300 ft	3 000 m
NIGHT (AIDED – UNAIDED)			
CLOUD BASE ¹⁰	VISIBILITY	CLOUD BASE	VISIBILITY
1 200 ft (**)	3 000 m	1 200 ft (**)	3 000 m

(*)During the cruise stage, visibility can be reduced to 800 m for short periods if in visual contact with the ground when the helicopter is maneuvered at such a speed as to provide an adequate opportunity to observe all obstacles in time to avoid a collision.

(**)During the cruising stage, the cloud base can be reduced to 1000 ft for short periods.

The minimum weather conditions for HEMS operations are not exempt from requests, where applicable, the VFR / S authorization referred to in the Enac Regulation "Air Rules, Appendix 5."

Figura 23: minime condizioni meteo per le operazioni HEMS.

Nello stesso Manuale Operativo (Part. A, General Basic, Appendix 1, HEMS Operations) vengono individuate le responsabilità del pilota nelle predisposizioni della missione e nel Risk Assesment da effettuare tramite la compilazione di una checklist. Questo strumento di valutazione del rischio va compilato all'inizio del turno di servizio settimanale e ogni volta che si verificano cambiamenti significativi (equipaggio, elicottero, meteo).

Per la compilazione è previsto l'uso di un apposito foglio di calcolo (specifico per l'operazione, es. HEMS Single Pilot) e il grafico DVE (Degraded Visual Environment, per visibilità marginale; consente di effettuare una valutazione del rischio in caso di visibilità marginale o ridotta).

L'equipaggio valuta ogni elemento, indicando le condizioni e le barriere per la mitigazione del rischio.

Se l'autovalutazione condotta dall'equipaggio rivela una situazione critica/ad alto rischio che il comandante non può gestire e che implica l'interruzione delle operazioni, egli può decidere autonomamente di interrompere o contattare la Direzione Operazioni di Volo.

Sebbene la decisione finale resti sempre del comandante, lo strumento serve a strutturare il processo decisionale e, se compilato con tutto l'equipaggio, funge anche da momento di condivisione e CRM (Crew Resource Management).

Viene poi individuata la quantità minima di carburante (Minimum Quantity Of Fuel-Final Reserve) per il tipo di elicottero e tipologia di missione: per missioni HEMS e per l'AW139 è pari a 200 Kg.

In questo processo di pianificazione della missione, il Centro di Controllo Operativo (Operational Control Center) deve inoltre fornire ulteriori informazioni utili per la pianificazione.

	Avincis Aviation Italia S.p.A. Rotary Wing Division OPERATIONS MANUAL Part A – General Basic	APPENDIX 1 HEMS Operations
---	---	---

10.9 Post Flight Documents

After each leg, before next departure, Captain shall complete the registration of the flight on the HTL according to its compilation instructions, with particular attention to weight and balance and fuel management. Avoid the use of notes reported on different supports (sheet of papers etc.). After the compilation it's mandatory to place the HTL in its fireproof bag.

11 MISSION OUTLINE: PRIMARY FLIGHT

11.1 Mission Request From HDC (112)

Following information must be obtained from Operational Control Center:

- To Flight Crew:
 - Nature and description of the distress;
 - Place, radial, distance, geographic coordinates given by computer system;
 - Operational theater, search area and any description of clues that may indicate the presence of the target;
 - Other organizations and/or helicopters involved in the operation (if known);
 - Weather information if available;
 - Communication procedures, frequencies to be used and controlling authority;
 - Other (i.e. Wires, obstacles etc.).
- To Mission Crew:
 - Urgency Code;
 - Medical conditions;
 - Type of environment;
 - Other.

Figura 24: informazioni da ottenere dalla Sala Operativa del 118.

Le operazioni HEMS rendono necessario il reperimento di ulteriori informazioni utili per l'individuazione del sito di atterraggio e le procedure da adottare per la ricognizione dello stesso.

11.5 Landing Site Selection

LS Locations Considerations:

- If away from the scene, make sure it is easily accessible;
- Downwind from the scene;
- Close to the scene.

Obstruction hazards:

- Power lines, guy wires, overhead wires, poles, towers;
- Cranes, smokestacks;
- Signs, fences;
- Any obstruction/obstacle at the edge of the LS.

Other hazards:

- Possible damage caused by rotor flow;
- Birds / animals;
- Other aircraft;
- Presence of hazardous material.

Seasonal / Environmental Considerations

- Spring: soft, wet fields;
- Summer: dry dusty fields;
- Fall: Loose materials from harvest;
- Winter: snow, ice and cold.

NOTE

Captain has the authority to take the final decision whether to accept or refuse a landing site. Care and attention must be taken to the aerial assessment phase. If the landing site does not guarantee beyond any reasonable doubt a safe approach and a safe landing, the decision to divert to an alternate safe landing site has to be taken without any hesitation. Once that the suitability of the landing site has been confirmed Captain will brief the approach to the crew, medical crew shall acknowledge.

Figura 25: informazioni specifiche sul punto di atterraggio.

La ricognizione dell'area in particolare, vista la sua rilevanza ai fini della sicurezza dell'intervento e che è, pertanto, considerata obbligatoria, viene definita nel dettaglio prevedendo una "ricognizione alta" (circa 1.000 ft AGL se il terreno lo permette) per effettuare una iniziale valutazione sulla idoneità del sito prescelto, sull'orografia del terreno, sul vento ed altri fattori rilevanti per una successiva discesa a quote più basse. Per l'elicottero AW139 è previsto in questa fase il mantenimento di una velocità di 50 kt con riferimento alla IAS e l'utilizzo dell'autopilota con la modalità ALT hold inserita (Operations Manual Part A – General Basic, Appendix 1, HEMS Operations pag. 48 e seguenti).

Effettuate queste verifiche preliminari, il manuale citato prevede una "ricognizione bassa" a 500 ft al fine di effettuare ulteriori verifiche per il vento a quota più bassa, un'ispezione più dettagliata del sito di atterraggio e degli ostacoli circostanti ed altri fattori rilevanti per l'atterraggio ed il successivo decollo in sicurezza.

Vengono inoltre definite diverse altre attività che coinvolgono anche gli altri membri dell'equipaggio sempre al fine di portare a termine con successo le restanti parti del volo che

presentano livelli di rischio molto più elevati (avvicinamento sul punto, atterraggio, operazioni con il verricello in prossimità del suolo ecc.).

Queste indicazioni vanno poi poste in relazione alle quote alle quali si andrà ad operare ed alle conseguenti limitazioni delle prestazioni dell'elicottero in quelle condizioni come riportato nei grafici che seguono.

Come già evidenziato, l'elicottero coinvolto nell'incidente, aveva installato il kit di aumento di autorità del passo rotore di coda (riportato nel supplement 51) che consente decollo e atterraggio a quote superiori ai 14.000 ft e fino ai 19.000 ft in determinate circostanze.

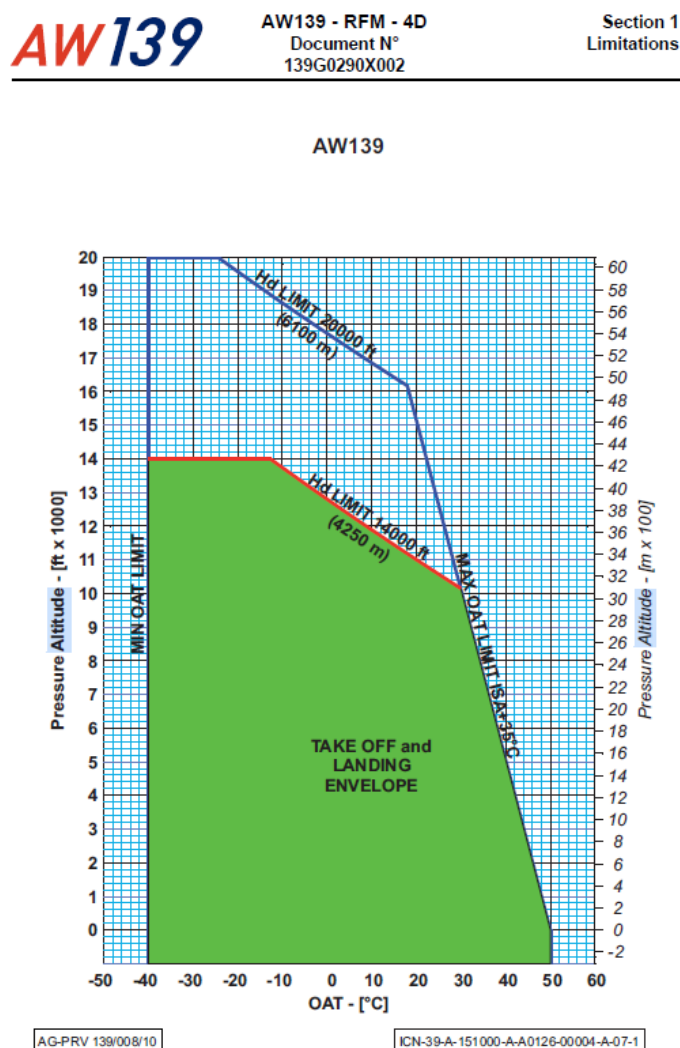


Figure 1-6 Altitude and OAT Limitations

Figura 26: limitazioni di quota e temperatura senza l'installazione del kit (area verde) di aumento di autorità del rotore di coda (Supplement 51).

**TAKE-OFF/LANDING
ENVELOPE**

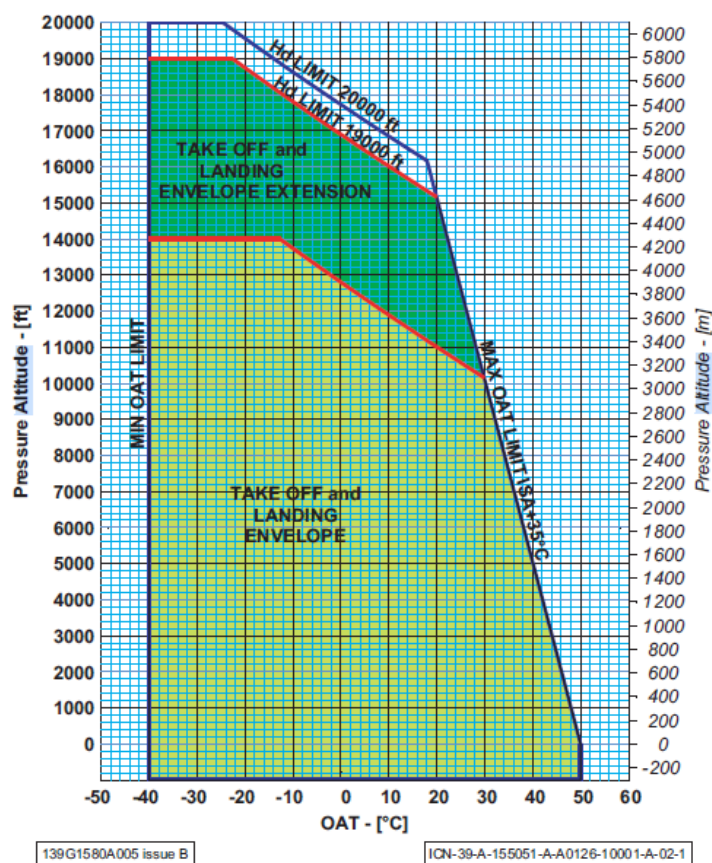


Figure 1-2 Altitude and OAT Limitations

Figura 27: limitazioni di quota e temperatura senza (area verde chiaro) e con l'installazione del kit di aumento di autorità del rotore di coda (area verde scuro, Supplement 51).

Per la valutazione complessiva della missione, in aggiunta a quanto sopra previsto dal Manuale Operativo, vanno considerate le ulteriori indicazioni riportate nella parte OPERAZIONI della già citata SOP della base Operativa HEMS di Borgosesia. Questa, in funzione della composizione dell'equipaggio, della tipologia di missione e delle condizioni di temperatura, prescrive quali siano le prestazioni che il vettore deve poter garantire per poter operare nel rispetto del Capitolato d'Appalto della Regione Piemonte.

Tale capitolato prevede, fra l'altro, per le missioni HEMS e HSAR quanto segue:

“Gli elicotteri dovranno poter operare dalla base operativa HEMS/HSAR in Categoria A verticale da una quota di 450 metri (1.475 ft) in condizioni ISA + 20 °C ed imbarcando 1 (uno) pilota e 5 (cinque) membri di equipaggio con 150 kg di apparati sanitari ed attrezzatura medica.

- *Missione HSAR: considerando la morfologia della Regione Piemonte, gli elicotteri dovranno poter effettuare volo stazionario fuori effetto suolo (HOGF) ad una quota di 4.500 metri (14.765 ft), in condizioni ISA + 10 °C.*

Considerando un peso PO calcolato secondo quanto specificato al punto 3.A, dopo aver sottratto il peso del combustibile consumato in 30 minuti di volo alla velocità vera di maggiore autonomia chilometrica alla quota di pressione di 6.000 ft e alla temperatura ISA + 10 °C, e sommato il peso di 1 (uno) pilota e 3 (tre) membri di equipaggio, 1 (uno) paziente e attrezzature sanitarie e materiale sanitario mobile per un peso di 25 kg (anziché 150 Kg)”.

SOP base Borgosesia

Nella SOP della *Base Operativa HEMS BORGOSIESIA* (Avincis Aviation Italia S.p.A. Rotary Wing Division, Standard Operating Procedure – Borgosesia Base Hems) viene recepito quanto segue:

“Il Capitolato d’Appalto della Regione Piemonte prevede l’utilizzo di Elicotteri bimotores con peso Massimo al decollo non superiore a 7.000 kg tipo AW 139.

Gli elicotteri dovranno poter operare dalla base operativa HEMS/HSAR in Categoria A verticale da una quota di 450 metri (1.475 ft) in condizioni ISA + 20 °C ed imbarcando 1 (uno) pilota e 5 (cinque) membri di equipaggio con 150 kg di apparati sanitari ed attrezzatura medica.

Missione HEMS: considerando la necessità di operare in Categoria A da tutte le elisuperfici elencate nell’allegato E del disciplinare di gara, gli elicotteri dovranno poter effettuare decolli ed atterraggi in Categoria A verticale fino ad una quota di 1.500 metri (4.920 ft), in condizioni di ISA + 20 °C. considerando un peso PO calcolato secondo quanto specificato al comma 3.A con 1 (uno) pilota e 4 (quattro) membri di equipaggio e 1 (uno) paziente dopo aver sottratto il combustibile consumato in 20 minuti di volo alla velocità vera di maggiore autonomia chilometrica alla quota di pressione di 6000 ft ed alla temperatura ISA + 20 °C.”

Regolamentazione europea

Il Reg. UE 965/2012 – Allegato V, Part-SPA ed in particolare, la SPA.HEMS.130, prevedeva, prima dell'incidente i seguenti requisiti nel merito della composizione equipaggio per le missioni HEMS diurne:

“(e) Crew composition

(1) Day flight. The minimum crew by day shall be one pilot and one HEMS technical crew member.

(i) This may be reduced to one pilot only when:

(A) at a HEMS operating site the commander is required to fetch additional medical supplies. In such case the HEMS technical crew member may be left to give assistance to ill or injured persons while the commander undertakes this flight;

(B) after arriving at the HEMS operating site, the installation of the stretcher precludes the HEMS technical crew member from occupying the front seat; or

(C) the medical passenger requires the assistance of the HEMS technical crew member in flight.

(ii) In the cases described in (i), the operational minima shall be as defined by the applicable airspace requirements; the HEMS operating minima contained in Table 1 of SPA.HEMS.120 shall not be used.

(iii) Only in the case described in (i)(A) may the commander land at a HEMS operating site without the technical crew member assisting from the front seat.”

L'aspetto della composizione equipaggio per le missioni HEMS è stato affrontato dall'ANSV nell'ambito di altre relazioni di inchiesta, portando a diverse raccomandazioni. Di seguito si citano quelle rilevanti per la presente trattazione:

- raccomandazione di sicurezza ANSV-1/172-17/1/A/19, destinata ad EASA relativa allo sviluppo di una GM finalizzata all'impiego di due piloti nelle missioni HEMS diurne in specifiche aree dove l'orografia del terreno può costituire criticità per il volo. Il regolatore, ha affrontato la tematica posta con la suddetta raccomandazione mediante il RMT.0325, che ha discusso molteplici fattori, incluso quanto relativo alla raccomandazione in argomento, portando ad una EASA Opinion, alla ED Decision 2023/007/R e, poi, al Regolamento EU 2023/1020 del 25.5.2023, applicabile dal 25.5.2024, successivo all'incidente dell'I-COLK.
- Raccomandazione di sicurezza ANSV-2/66-17/2/A/18, volta a favorire l'impiego del TCM al posto del copilota in supporto al pilota, indirizzata all'ENAC. Questa ha risposto con il Factor 6-2018, il quale riportava come la Nota Informativa 0005-2018 abbia

sostanzialmente recepito la raccomandazione, pur evidenziando come un maggior rigore in merito all'impiego del TCM al posto del copilota avrebbe richiesto un intervento di EASA sulla normativa europea.

Il Reg. EU 2023/1020 andando a modificare la SPA.HERMS.130, prevede ora per i voli diurni HERMS due piloti, o un pilota e un membro d'equipaggio tecnico HERMS, mantenendo la possibilità di ridurre l'equipaggio minimo ad un pilota in condizioni specifiche. Di seguito, in maggior dettaglio,

(e) *Crew composition*

(1) *Day flight*. The minimum crew composition shall at least satisfy the following requirements:

- (i) comprise either two pilots or one pilot and one HERMS technical crew member;
- (ii) the crew composition may be reduced to only one pilot only if one of the situations below occur; once the crew composition is reduced to one pilot, the commander shall only operate to or from HERMS operating sites if they have previously conducted an in-flight reconnaissance with two crew members during the same HERMS mission:
 - (A) the commander is required to fetch additional medical supplies, refuel, or reposition while the HERMS technical crew member provides medical assistance on the ground;
 - (B) the medical passenger requires the assistance of the HERMS technical crew member in flight;
 - (C) the HERMS technical crew member disembarks to supervise a HERMS HEC cargo sling operation from outside the helicopter;

Gli AMC/GM pubblicati da EASA nel merito dei voli HERMS chiariscono che, nel caso del singolo pilota, il membro di equipaggio HERMS (HERMS *technical crew member*)², debba sedere durante il volo al posto del co-pilota, così da poter svolgere i seguenti compiti primari:

- controllo a vista del traffico aereo e delle condizioni orografiche, al fine di evitare possibili collisioni;
- assistenza nella individuazione e scelta dei siti per l'atterraggio;
- assistenza nella individuazione di ostacoli durante le fasi di avvicinamento e decollo.

Il pilota può, inoltre, delegare all'HERMS *technical crew member* i compiti seguenti, quali:

- assistenza durante la navigazione;
- assistenza nella selezione delle frequenze radio di comunicazione e navigazione;
- lettura delle *check list*;

² Membro di equipaggio HERMS: membro di equipaggio assegnato a voli HERMS con il compito di assistere ogni persona che necessita di cure mediche trasportata a bordo dell'elicottero, e che coadiuva il pilota durante la missione. Questa persona è soggetta ad uno specifico addestramento (OPERATIONS MANUAL cit. Part A General Basic, Appendix 1, Termini e definizioni).

- monitoraggio dei parametri.

In casi straordinari può non essere possibile al HEMS *technical crew member* svolgere i compiti primari definiti sopra. Questa evenienza deve essere intesa come eccezionale e deve essere a discrezione del comandante, tenendo in considerazione le dimensioni e l'ambiente circostante il sito operativo HEMS.

Il Reg. EU 2023/1020 ha ulteriormente rinforzato la figura dell'HTCM sia in termini di funzioni da svolgere a bordo che di training. Ha specificato i casi in cui è possibile che lo stesso non sia seduto al posto del copilota ed ha chiarito le modalità con le quali quest'ultimo debba "riposizionarsi" dal sedile copilota alla cabina passeggeri e viceversa.

A livello nazionale, l'ENAC, ha recepito le disposizioni UE (con la ITO 2024/01-ONO e FAQ ENAC inerenti al riposizionamento in volo del TCM del 6/05/2025).

Nel merito del controllo e supervisione della missione, il Reg. EU 2023/1020, entrato in vigore il 25/4/2024, quindi successivamente all'incidente, prevede che "*the operator shall establish and maintain a monitored aircraft tracking system for HEMS operation for the entire duration of the HEMS mission*" (SPA.HEMS.151).

Le relative AMC dettagliano le modalità tramite le quali questo requisito può essere soddisfatto, riportando, tra l'altro che "*the operator should establish a detailed procedure describing how the aircraft tracking system is to be monitored, what actions are to be taken if a deviation or anomaly has been detected, and when those actions are to be taken*" indicando inoltre che questa procedura dovrebbe prendere in considerazione alcuni fattori, fra cui "*the local environment of the intended operations*".

Le previsioni riguardo l'impiego di dispositivi quali lo sky-tracking, non erano presenti nella normativa applicabile prima del reg. UE sopra citato ed accolgono nella sostanza quanto raccomandato da questa Agenzia con la raccomandazione di sicurezza ANSV-5/66-17/5/A/18 indirizzata all'EASA; essa raccomandava "di valutare la possibilità di prevedere strumenti per gli operatori finalizzati a fornire un supporto all'attività decisionale del comandante e a svolgere una supervisione sull'operato degli equipaggi, sia in tempo reale che successivamente all'effettuazione della missione HEMS".

Per quanto attiene all'utilizzo dell'ossigeno alle quote di volo alle quali si è verificato l'incidente, la *SPA.HEMS.110 Equipment requirements for HEMS operations (EASA)* regolamentava questo aspetto (ulteriori modifiche normative sono state proposte con l'EASA Opinion 08/2022 e poi incorporate nel Regolamento (UE) 2023/1020 ma sono entrate in vigore solo successivamente).

Gli aspetti rilevanti tratti dalla citata normativa europea ai fini della presente indagine sono riportati di seguito.

Brevi escursioni sopra 13.000 ft possono essere effettuate senza l'impiego di ossigeno supplementare, di giorno, previa approvazione dell'autorità competente, purché siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

- 1) l'escursione sopra 13.000 ft è necessaria per l'imbarco/lo sbarco di persone o per operazioni HEMS HEC;
- 2) il volo non è condotto sopra 16.000 ft;
- 3) la durata dell'escursione sopra 10.000 ft senza ossigeno è limitata a 30 minuti nell'ambito di una missione HEMS;
- 4) le informazioni sugli aspetti di sicurezza ...[omissis]... comprendono informazioni adeguate ai membri dell'equipaggio e ai passeggeri sugli effetti dell'ipossia;
- 5) le POS sono incluse nel manuale delle operazioni comprendente i punti da 1) a 4);
- 6) l'esperienza dell'operatore nell'effettuare operazioni in alta quota senza utilizzare ossigeno supplementare è adeguata alle operazioni da effettuare;
- 7) l'esperienza dei singoli membri dell'equipaggio e il loro adattamento fisiologico all'alta quota sono adeguati alle operazioni da effettuare;
- 8) tutti i membri dell'equipaggio coinvolti nelle operazioni hanno ricevuto un addestramento iniziale e periodico in ipossia;
- 9) a nessuno dei membri dell'equipaggio coinvolti nelle operazioni è stata diagnosticata una patologia che potrebbe determinare ipossia.

Gli stessi argomenti vengono ripresi ed ulteriormente integrati dall'operatore Avincis nella Comunicazione Operativa (CO) n. 38/2023 relativa alle “*Operazioni di soccorso e recupero di pazienti o persone in pericolo in ambiente montano ad alta quota*”:

	Comunicazione Operativa (CO)	Form NO:	RWD-FO-002
		Page	1

CO No. (Docs use only): 38/2023

Issue Date: 8-Nov-23

To: Tutte le basi e tutti i piloti

Review Date: 8-Nov-23

From: Flight Operations Manager

Prot: 2023-823 LP/ag

Subject: Operazioni di soccorso e recupero di pazienti o persone in pericolo in ambiente montano ad alta quota

Si richiama tutto il personale alla corretta analisi ed implementazione di quanto riportato nell'OM 8.8 e App 3 3.2 Part A e relativi OM Parte B relativamente alle operazioni sopra i 10000 ft e sopra i 13000 ft.

In particolare si ricorda che le operazioni di soccorso e recupero di pazienti o persone in pericolo in ambiente montano ad alta quota, possono essere svolte senza l'ausilio dell'ossigeno supplementare solo alle seguenti condizioni:

1. Operazioni ad altitudine-p pressione superiore a 10 000 ft e fino a 13 000 ft.
 - a. la durata massima delle operazioni tra 10 000 ft e 13 000 ft è pari a 30 minuti;
 - b. I voli sono limitati alla altitudine-p pressione massima di 13 000 ft;
 - c. I voli ad altitudine-p pressione superiori a 10 000 ft sono limitati alle sole missioni HEMS di recupero e soccorso;
 - d. quanto precede è applicabile alle sole operazioni di Soccorso in Montagna e operazioni speciali nell'ambito HEMS e non alle altre missioni HEMS (secondari, trasferimenti volo in rotta etc.);
 - e. Infine quanto sopra si applica a tutti gli elicotteri non pressurizzati complex e non complex aventi un numero massimo di 9 passeggeri.
2. Tali operazioni sono autorizzate, in deroga al requisito CAT.IDE.H.240, in virtù della esenzione rilasciata da ENAC con prot. ENAC-DON-24/04/2015-0044541-P.
3. Nei casi in cui la pressione di cabina sia superiore a 10 000 ft è necessario disporre di ossigeno supplementare sufficiente per:
 - a. tutto l'equipaggio per qualsiasi periodo superiore ai 30 minuti quando l'altitudine di pressione sia compresa tra 10 000 ft e 13 000 ft; e
 - b. tutto l'equipaggio e i passeggeri quando l'altitudine di pressione sia superiore ai 13 000 ft.
 - c. Al momento non disponendo di installazioni fisse, e limitatamente alle sole operazioni di soccorso è obbligatorio mettere in atto quanto previsto dall'OM Parte B dell'elicottero interessato sull'utilizzo dell'ossigeno medicale del kit sanitario.

APPROVAL

Approved by: Com.te

Signature

Avincis SpA

FLIGHT OPERATIONS MANAGER

Figura 28: estratto Comunicazione Operativa (CO) n. 38/2023 di Avincis.

In tale contesto, si riporta che nel volo terminato con l'incidente, l'equipaggio non ha utilizzato ossigeno durante il volo.

Valutazione meteorologica.

L'OM-A capitolo 8.1 prescrive di utilizzare il sito web MeteoAM e, se ritenuto utile, anche il meteo sull'App Foreflight EFB.

L'applicazione Windy è descritta nella OM-A App 14 EFB dell'operatore come possibile fonte aggiuntiva, ma non primaria, di informazioni meteo.

Peso e bilanciamento, valutazione delle prestazioni.

I capitoli 2 e 8 dell'OM-A dell'operatore prevedono l'obbligo di presentare la documentazione relativa a peso e bilanciamento prima di ogni volo e di conservarla per 3 mesi. La documentazione relativa a peso e bilanciamento è stata anche oggetto di una specifica Disposizione Operativa del 2021 (DO 03-21), che prevede l'archiviazione dell'apposito modulo fornito dall'operatore prima di ogni volo.

Per la valutazione delle prestazioni e per le operazioni verso siti operativi HEMS situati in ambiente ostile al di fuori di aree congestionate, il rispetto della Classe di prestazioni 2 (PC2³), è specificato nell'appendice operativa HEMS dell'OM-A. Le modalità di applicazione di questi requisiti sono specificate nell'AW139 OM-B Capitolo 2, Allegato 1.

Nell'appendice del Manuale Operativo HEMS, è riportata anche l'importanza di valutare il peso e bilanciamento prima di ogni volo HEMS.

L'AW139 OM B Capitolo 2 Allegato 1, relativo alle operazioni di Classe di prestazione 2 nei siti operativi HEMS che consentono operazioni fino a 16.000 ft di altitudine di densità, prescrive le limitazioni operative che seguono.

³ Le Performance Class (PC) descrivono le prestazioni operative richieste in caso di guasto motore, non la certificazione dell'elicottero. Nel caso specifico per PC2, Performance Class 2, si intende una classe di prestazione che prevede prestazioni sufficienti a continuare il volo in sicurezza tranne se il guasto avviene all'inizio del decollo o alla fine dell'atterraggio dove può essere necessario un atterraggio forzato.

A2 LIMITAZIONI OPERATIVE

A2.1 Wind Limits: decolli e atterraggi con vento proveniente dai quadranti posteriori sono vietati. (090°-270° sector). Il vento frontale stimato, deve essere considerato dal pilota per il calcolo delle prestazioni ridotto del 50%.

A2.2 FATO Surface: la superficie della FATO deve essere adeguatamente compatta e con pendenze entro i limiti previsti dalle limitazioni del AFM.

A2.3 Altitude Limitations: Max. Density altitude : 16.000 ft.
La limitazione è relativa all'applicabilità della appendice. Per i limiti di quota dell'elicottero fare riferimento al AFM, per i limiti relativi all'impiego dell'ossigeno supplementare fare riferimento all'appendice Soccorso in Montagna.

A2.4 Mass Limitations: HOGA AEO TO Power, il livello minimo per la separazione dagli ostacoli e la manovrabilità dell'elicottero, deve essere garantito rispettando i pesi massimi previsti per le operazioni di hovering fuori effetto suolo sulla FATO alla condizioni di temperatura effettiva alla potenza di decollo bimotore.
ROC OEI MCP il peso dell'elicottero è limitato al peso massimo per consentire una salita monomotore ad un rateo di 50ft/min ad una quota di 1000ft sopra alla FATO

A2.5 Power assurance check:
Le operazioni sono proibite in caso di fallita prova di potenza in volo.

A2.6 Helicopter configuration:
Configurazione HEMS. Equipaggiato con UMS ovvero FADEC.

A2.7 Operational Compatibility: il decollo e l'atterraggio devono avvenire con le porte chiuse ad eccezione di brevi periodi in cui è richiesta l'apertura delle porte per consentire all'HCM di guardare fuori per la separazione dagli ostacoli.

Ed. 3

pag 2

Rev. 0 – 01 Marzo 2023

	Avincis Aviation Italia S.p.A. Divisione Ala Rotante MANUALE OPERATIVO Part B – Helicopter Operating Matters	AW139 Capitolo 2 - Allegato 1 PC2 HEMS
---	---	--

A2.8 Environmental limitations: operazioni in classe di performance 2 senza la possibilità di effettuare un SFL su aree congestionate ovvero su superfici d'acqua sono proibite.

A2.9 Exposure time: il tempo durante i decolli e atterraggi in zone confinate o con ostacoli, dove un SFL non può essere garantito.
Il tempo di esposizione a tale evenienza deve rimanere al disotto dei 10 secondi(ET max 10"). Il pilota in comando deve applicare ogni ragionevole tecnica e /o traiettoria in grado di ridurre al minimo il tempo di esposizione.

Figura 29: Avincis AW139 OM part B - Limitations for Performance Class 2 Ops at HEMS operating sites.

Valutazione delle prestazioni.

Come visto al punto 1.6.3. Informazioni supplementari, il peso stimato all'impatto era di circa 5.470 Kg.

Per individuare il peso massimo consentito per la missione in analisi, occorre far riferimento al già citato supplemento 51, ipotizzando assenza di vento, una Pressure Altitude di 14.500 ft ed una temperatura esterna di – 7° C circa. Dal grafico che segue (linea verde), si ricava un peso massimo pari a circa 5.500 Kg, prossimo a quello stimato di 5.470 kg circa.

HOVER CEILING OUT OF GROUND EFFECT TAKE OFF POWER AEO

ROTOR SPEED: 100%-102 %
ZERO WIND

ELECTRICAL LOAD: 600 A TOTAL
COND ON: reduce weight by 50 kg

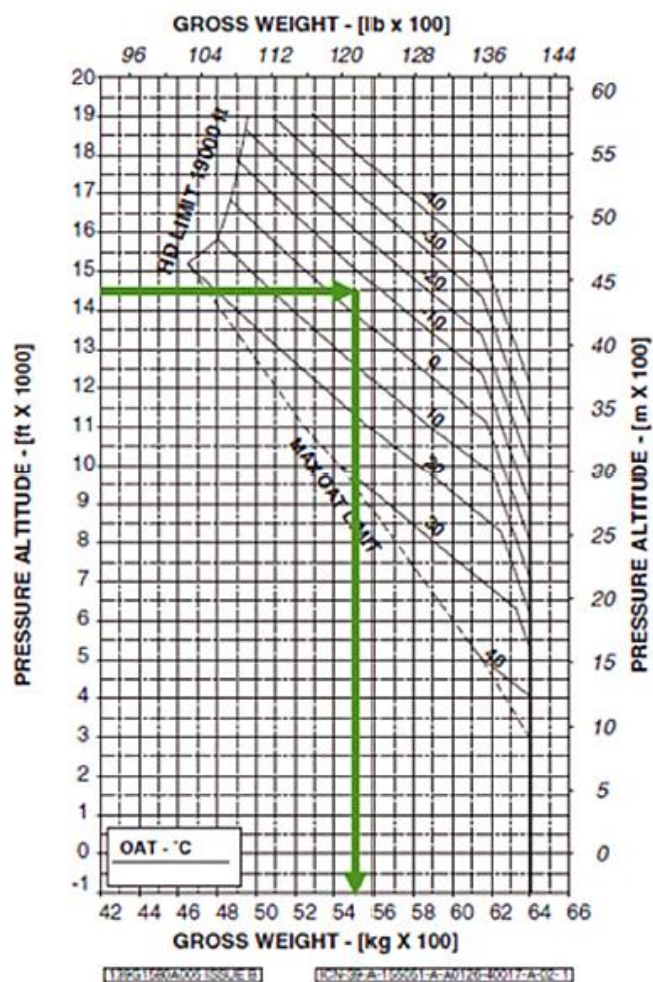


Figure 4-10 Hover Ceiling OGE at TOP

Figura 30: peso massimo calcolato utilizzando il diagramma HOG take off power.

Il grafico riportato consente quindi di ricavare il massimo peso dell'elicottero per l'OGE alla potenza massima di decollo (mantenibile massimo per 5 min continuativi). Unitamente ai grafici per l'OGE sono riportati nella stessa sezione anche quelli per l'IGE. Nel merito, nella sezione LIMITATION del Supplement 51 è riportata la seguente CAUTION

CAUTION

The IGE TOP hover ceiling charts, referenced above, show performance in zero wind conditions. The maximum hover weight to maintain heading controllability may be reduced considerably for crosswind or tailwind above zero kts. Refer to CAT B Low Speed IGE Manoeuvres Envelope in Section 4 of this Supplement (See [Figure 4-4](#), [Figure 4-5](#)) or [Supplement 86](#) if the IBF is installed, to define maximum weight for the cross/tail wind heading controllability required.

Vengono indicati i diagrammi applicabili nel caso in cui non ci si trovi in presenza di vento nullo o solo frontale ovvero nel caso in cui sia richiesta la capacità di effettuare movimenti al suolo nelle varie direzioni. In tali casi, la citata CAUTION richiede di far riferimento al diagramma CAT B LOW SPEED IGE MANOEUVRES ENVELOPE nella Sezione 4 del citato Supplement. In conseguenza di ciò, il diagramma applicabile risulta quello che segue.

AW139

AW139 - RFM - 4D
Document N°
139G02900002

Supplement 51
T.O and Land Alt Ext
(9 Pax Seat Configuration)

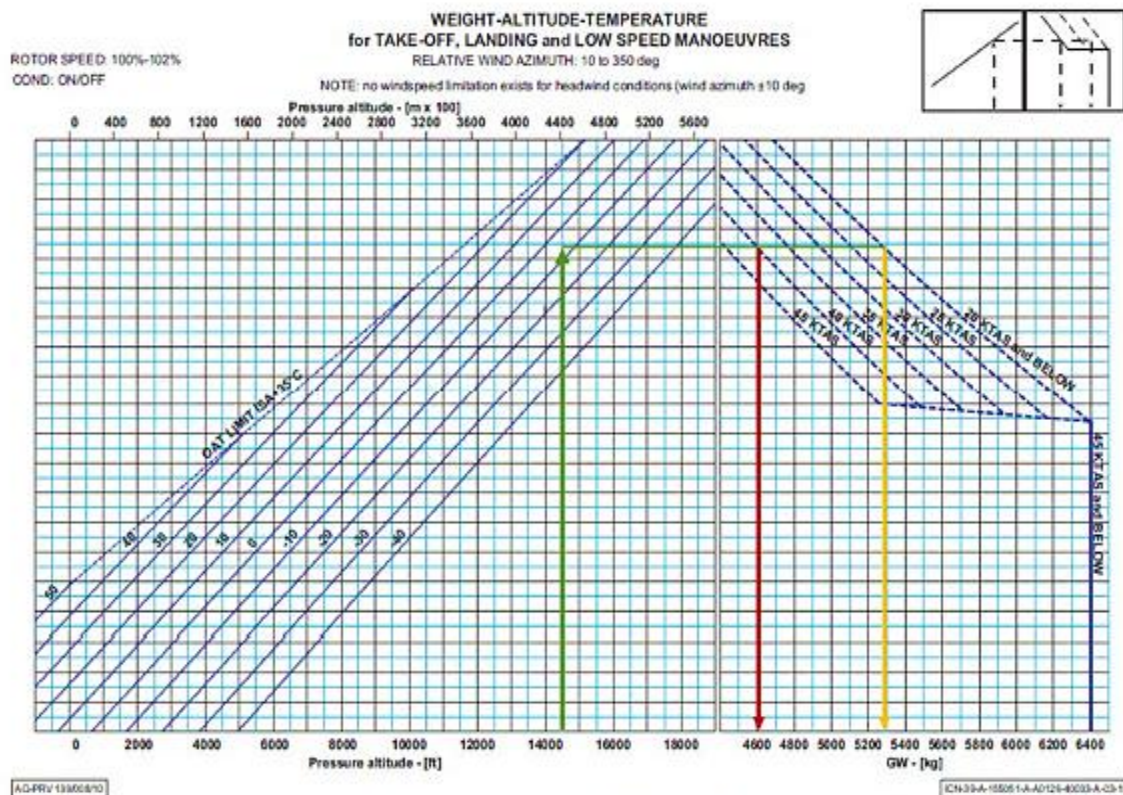


Figure 4-4 CAT B Low Speed IGE Manoeuvres Envelope

Il grafico fa riferimento ad una situazione nella quale non si ha controllabilità laterale in condizioni di vento laterale o vento in coda. Tuttavia, se valutato in funzione delle seguenti condizioni:

- altitudine barometrica pari a 14.500 ft (quella a cui si è verificato l'incidente);
- OAT pari a circa -7°C (come registrato dall'FDR nell'ultima fase di volo);
- vento relativo di 20 kt;

porta a stimare un peso massimo di circa 5.300 kg in IGE per il decollo, atterraggio e manovre a bassa velocità (linea gialla). Con un vento di 40 nodi il peso massimo si riduce a circa 4.600 kg (linea rossa).

Nella figura che segue vengono riportati in grafico i settori critici per la stabilità ed il controllo dell'elicottero.

LOW SPEED MANOEUVRES IN QUARTERING FLIGHT IGE

Satisfactory stability and control has been demonstrated for all azimuths shown below, Figure 4-3, for wind speed in accordance with the Controllability Envelope in Figure 4-4 and Figure 4-5.

The critical sectors, requiring slightly increased workload, are indicated below. The sector $225^{\circ}/270^{\circ}$ is critical for high altitude/high temperature. An increase in PI may be observed, which will remain within limits. However if it is required to exit the condition, it is sufficient to modify the heading by $20-30^{\circ}$.

The sector $90^{\circ}/135^{\circ}$ is critical for pedal margin.

No limitation exists for headwind conditions ($\pm 10^{\circ}$).

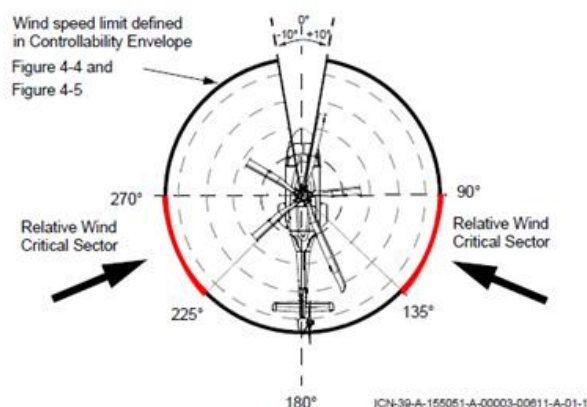


Figure 4-3 Azimuth Envelope Critical Sector

LOW SPEED MANOEUVRES IN QUARTERING FLIGHT OGE

The weights defined by the Hover Ceiling Charts OGE MCP also permits adequate controllability up to 17 kts (9 m/s) wind, without exceeding the TOP limits.

Figura 32: RFM figure 4-3 Supplement 51 con indicazioni relative ai settori critici di provenienza del vento relativo.

Aspetti organizzativi specifici relativi alla base di Borgosesia

Un diverso operatore, AIRGREEN, era l'assegnatario del servizio HEMS fornito alla regione Piemonte con base a Borgosesia; la gestione operativa prevedeva il coinvolgimento anche dell'operatore Avincis.

Dalle informazioni fornite dall'operatore Avincis relative alla base di Borgosesia, sono stati estrapolati gli ulteriori elementi che seguono:

- negli ultimi anni la base di Borgosesia è stata gestita dalla società Airgreen, con il proprio elicottero AW139, ma utilizzando piloti Avincis temporaneamente impiegati nell'ambito dell'AOC Airgreen; di conseguenza, i piloti che volavano a Borgosesia si sono trovati ad avere diversi cambi di procedure da applicare, manuali per l'uso dei diversi dispositivi a bordo (ossigeno, HTL, peso e bilanciamento) oltre alla presenza contemporanea in base di documentazione diversa appartenente a ciascuno dei due operatori;
- al momento dell'incidente, la base era gestita da Avincis in forza di un contratto stipulato nel 2012 tra la Regione Piemonte (Azienda Ospedaliera di Torino) e un Gruppo societario composto da Airgreen Srl e Inaer Spa (ora Avincis). Alla gara per il successivo contratto del 2021 per l'assegnazione delle operazioni a Borgosesia ha partecipato unicamente Airgreen, risultando aggiudicataria. Avincis, tuttavia, continuava a gestire la base di Borgosesia perché, a causa di un procedimento legale, il vecchio contratto veniva prorogato con cadenza semestrale. Tale situazione ha causato difficoltà organizzative ad Avincis, sia per la necessità di gestire una base con operazioni a pilota singolo, unica base in Italia di Avincis con questo tipo di operazioni su AW139, sia per la breve durata delle estensioni del contratto, che rendeva difficile la pianificazione a lungo termine.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Interviste

Sono state acquisite dichiarazioni rilasciate dal pilota, dal TCM.

Pilota

Le informazioni desunte dalle dichiarazioni rilasciate e dall'intervista effettuata dall'ANSV in merito all'evento, sono state di seguito riassunte:

- la base operativa di Borgosesia prevedeva l'impiego di un singolo pilota per l'effettuazione delle attività di volo, i 4 piloti assegnati venivano impiegati in turnazioni di una settimana ciascuno (quando non impiegati, effettuavano turnazioni settimanali su altre basi);

- il pilota del volo in argomento non effettuava turni di servizio sulla base da circa tre mesi dato che effettuava turnazioni su 4 basi differenti: oltre a Borgosesia con missioni in alta montagna, lavorava anche a:
 - Massa, con ambiente marino;
 - Como, con missioni notturne NVG;
 - L'Aquila, con attività simile a quelle di Borgosesia ma con quote minori.
- in caso di attivazione per una missione HEMS, le valutazioni sul task ricevuto venivano effettuate unicamente dal pilota di turno nel breve tempo a disposizione prima della partenza. Riferiva all'ANSV un tempo previsto di risposta pari a 5 minuti, ancorché la fattibilità della missione sia poi comunque decisa dal pilota;
- veniva contattato verso le 13.00 locali del 16 marzo dalla centrale operativa di Torino per un intervento nella zona del Colle Gnifetti, nei pressi del rifugio di Capanna Margherita e venivano fornite le coordinate del punto di intervento;
- veniva concordato di far confluire sullo spot di Alagna il personale del soccorso alpino e Guardia di Finanza per eventuale appoggio alla squadra di soccorso visto che si trattava di un'operazione estremamente impegnativa;
- in accordo con la centrale operativa, il TE chiedeva di utilizzare il cinofilo dell'attività di valanga come soccorritore in appoggio alle operazioni, lasciando il cane presso la base di Borgosesia;
- la situazione meteorologica sull'area era buona, con un unico alert dato dalla temperatura esterna che risultava molto alta rispetto a quella che ci si aspetta per quella stagione; le valutazioni sulla situazione meteo venivano elaborate utilizzando l'applicazione Windy e la webcam della Valdossola (non essendo presente sul sito di intervento una webcam e sulla base della temperatura a Borgosesia al momento del decollo). Stimando con gradiente standard di avere -5° C in quota evento e 5.840 kg al decollo da Borgosesia risultava possibile, secondo le performance HOGE della macchina, un hovering OGE anche senza scaricare nulla ad Alagna;
- decollava per la piazzola di Alagna, stabilito come campo base per l'alleggerimento dell'elicottero e spot di stand by della componente sanitaria;
- decideva di posizionare il TCM già in cabina passeggeri per dare subito assistenza sulla piazzola di Alagna nella movimentazione del materiale da scaricare dall'elicottero;
- in avvicinamento ad Alagna, effettuava valutazioni ulteriori sulle condizioni meteo, soprattutto di temperatura, per valutare il comportamento dell'elicottero. A tal scopo, per

entrare nella valle di Alagna preferiva non seguire la valle ma risalire il crinale della stessa provenendo dalla Valle Sesia per valutare le prestazioni di PI ed il rateo di salita ad elicottero con equipaggiamento completo seppur a quote inferiori;

- ad Alagna, con elicottero in moto su Idle, il tecnico di volo TCM supervisionava la discesa del medico e dell'infermiere e provvedeva allo scarico del materiale per alleggerimento dell'elicottero (tutto il materiale presente a bordo, compreso barella aeronautica e la documentazione di bordo);
- decollava da Alagna con equipaggio minimo (pilota, tecnico in cabina passeggeri e due soccorritori alpini);
- nella risalita del Monte Rosa dal versante Est, notava che l'elicottero faticava a mantenere un rateo di salita a causa del vento e della turbolenza, pertanto decideva di avvicinarsi al target procedendo con direzione Nord/Nord Est: in questa condizione, l'elicottero risultava molto sostenuto dal vento, stabile e senza turbolenza;
- con questa direzione e in questa condizione, si avvicinava al target, che riconosceva allineato alla prua dell'elicottero (leggermente più a destra);
- le indicazioni di direzione del vento, desumibile dagli sbuffi di neve, davano una componente frontale tesa, che consentiva una buona stabilità dell'elicottero;
- decideva di continuare l'approccio arrivando a pochi metri da terra ed a circa 150 metri dal target, con elicottero stabile e controllabile;
- in prossimità del suolo, il tecnico TCM ed il TE gli chiedevano di spostarsi leggermente più a destra per sbarcarli al suolo;
- effettuava quindi una piccola traslazione a destra ed in quel momento si rendeva conto di aver finito la corsa del pedale sinistro;
- congelava per un attimo i comandi ma notava che l'elicottero richiedeva più potenza per essere sostenuto in volo, decideva quindi di tentare l'unica direzione di fuga possibile sulla destra, dando passo ciclico in quella direzione, sperimentando un immediato avvistamento sulla destra dell'elicottero, che effettuava due giri completi per poi impattare il suolo;
- ad impatto avvenuto, si sincerava con il tecnico TCM circa le condizioni dell'equipaggio, controllava che non ci fosse incendio e che i motori fossero spenti;
- il soccorso alpino forniva indumenti aggiuntivi per la protezione dal freddo e con il tecnico TCM recuperavano una radio portatile tramite la quale contattavano i loro soccorritori che gli comunicavano di aver già segnalato l'incidente e la posizione alla centrale e che avrebbero inviato un altro elicottero per il recupero;

- per ripararsi dal freddo, entravano all'interno della cabina passeggeri;
- dopo circa 35 minuti arrivava sul luogo un elicottero di soccorso di Air Zermatt che li trasportava alla base.

Nell'ambito dell'intervista resa all'ANSV veniva discussa l'applicazione del supplemento 51. Nel merito di quest'ultimo, il pilota non mostrava particolare familiarità e, comunque, appariva scettico nell'impiego effettivo in pianificazione, rimarcando come le condizioni meteo locali possano differire ampiamente da quanto riscontrabile nella zona del target. Inoltre, evidenziava come la necessità di organizzare la missione in tempi ristrettissimi, spesso non lasciava tempo adeguato a pianificare in tale livello di dettaglio la missione.

In tale contesto ammetteva che poteva essere stato limitante aver consultato per il meteo il solo applicativo *windy*.

Nel merito delle missioni effettuate specificamente nella zona dell'incidente, riferiva che le aveva effettuate più volte, ma erano almeno 6 mesi che non operava in quell'area. In particolare, nell'ambito di un volo precedente proprio in quella zona, aveva già sperimentato la saturazione del pedale del rotore di coda. Successivamente a tale evenienza, informava che aveva provato a riprodurla al simulatore alla prima occasione utile, riscontrando limiti oggettivi dell'apparecchiatura nel ricreare le condizioni reali⁴.

Nel commentare le fasi immediatamente precedenti all'incidente, ricordava di aver seguito le indicazioni del TCM. In questo riconosceva di essersi troppo affidato al TCM, che era alla sua prima missione a Borgosesia, quindi, con limiti esperienziali nelle operazioni in così alta montagna.

Ulteriori considerazioni venivano espresse nel merito della composizione equipaggio e pesi dell'elicottero, riferendo come l'I-COLK fosse più leggero degli altri AW139 Avincis ma che tipicamente questi fossero più pesanti di quelli dell'altro operatore su Borgosesia, Airgreen. Gli elicotteri AW139 di quest'ultimo operatore, pertanto, in generale venivano ritenuti più idonei per le missioni a quote così elevate come quelle raggiunte nel volo terminato con l'incidente. In relazione all'equipaggio riteneva che la presenza di un secondo pilota sarebbe stata di ausilio. Infine, nel commentare l'utilizzo dell'ossigeno, riferiva come non aveva

⁴ Il pilota coinvolto nell'evento ha condotto il Recurrent Training presso la Leonardo Helicopters Training Academy con istruttori dell'operatore. L'ultimo training è stato effettuato sul Simulatore FFS IT-032, che non era configurato con il kit passo pala rotore di coda ed estensione del peso. Era presente, tuttavia, in LHTA un altro simulatore, FFS IT-068 della Serie S3000 CAE, che aveva una configurazione completa che avrebbe potuto replicare le condizioni come da Supplemento 51, con disponibilità di poter provare scenari montani con vento intenso impostabile sul piano in direzione, intensità e intensità di raffica.

ritenuto necessario l'impiego in relazione ai tempi contenuti in cui riteneva si potesse effettuare la missione. In ogni caso l'attrezzatura disponibile sugli elicotteri dell'operatore non gli sembrava adeguata all'utilizzo.

TCM

Il tecnico di volo era al suo primo turno di servizio a Borgosesia. Nelle interviste rileva quanto segue:

- ricevuta la chiamata dalla sala operativa, mentre il pilota prendeva altre informazioni, lui si dirigeva all'elicottero per preparare l'attrezzatura;
- decollavano e si dirigevano verso Alagna e, una volta a terra, insieme al sanitario ed ai soccorritori alpini, procedeva allo sbarco del materiale per alleggerire il più possibile l'elicottero;
- con i due soccorritori a bordo, decollavano nuovamente per dirigere sul punto dell'intervento incontrando vento sostenuto ma non turbolenze severe;
- una volta raggiunte le coordinate date dalla centrale operativa, individuavano tre persone alla base dell'ultimo costone sotto il rifugio, a circa 200/300 m dalle stesse, che facevano evidenti segnali di richiesta di soccorso;
- decidevano di procedere con uno sbarco dall'hovering. Ricevuto il consenso del pilota, apriva il portellone lato destro e si posizionava fuori per valutare gli ostacoli e dare indicazioni;
- improvvisamente il pilota dichiarava di aver "finito il pedale" e l'elicottero iniziava una rotazione non contrastabile della coda verso sinistra. Dopo metà giro, avvertendo un aumento della rotazione, si lanciava istintivamente nella cabina aggrappandosi al supporto barella. A sensazione, riteneva che avessero effettuato tra i due ed i quattro avvistamenti prima dell'impatto con il suolo;
- una volta fermi, erano girati sul fianco destro, hanno verificato a vicenda le condizioni fisiche e, constatato che non erano evidenti traumi maggiori, sono usciti dall'elicottero. Dato che l'elicottero era poggiato su un fianco e le uscite di sicurezza erano posizionate in alto, decidevano di scavare una specie di cunicolo tra la carlinga e la neve per uscire da sotto l'elicottero. Il comandante usciva in autonomia. Una volta fuori, accertate le condizioni fisiche, hanno richiesto soccorso;
- il pilota si è accertato della sicurezza del sito dell'incidente (fuoriuscite di carburante, principi d'incendio ecc);

- date le basse temperature all'esterno, decidevano di ripararsi all'interno dell'abitacolo rientrando dallo stesso cunicolo utilizzato per l'uscita. Una volta all'interno, procedeva a medicare il pilota che aveva riportato un profondo taglio sul mento;
- non disponendo di linea telefonica, aveva recuperato le radio portatili di bordo e si erano tenuti in contatto con i due soccorritori che nel frattempo avevano raggiunto l'esterno;
- venivano recuperati e portati al campo base di Alagna venivano soccorsi prontamente. Venivano poi tenuti in osservazione e dimessi il giorno successivo.

Precedenti analoghi

L'operatore Avincis ha effettuato un'indagine interna tramite l'utilizzo del Flight Data Monitoring (FDM)⁵ al fine di individuare elementi significativi relativi ai voli effettuati dalla sua flotta di AW139 HEMS. Per le finalità della presente inchiesta sono stati estrapolati i soli dati relativi alla frequenza con la quale vengono effettuate operazioni al di sopra dei 13.000 ft.

La sintesi dei dati ottenuti è la seguente: a partire da maggio 2021, solo 6 eventi hanno riguardato operazioni di avvicinamento in hovering a quote superiori a 13.000 ft.

Con riferimento ai rischi connessi con le operazioni ad alta quota, l'operatore Avincis ha rilevato i due eventi che seguono.

Giugno 2022:

- missione di soccorso a 11.000 ft con condizioni ISA+15 e vento a 15 kt, in cui un BK117D2 ha subito un superamento di TQ, NG e TOT del motore durante l'avvicinamento al sito scelto per il "Campo Base" (atterraggio intermedio), e successivamente 2 AW139 sempre di Avincis hanno raggiunto il limite di Torque Transient durante l'avvicinamento per le operazioni sullo stesso target. Il primo AW139 è rientrato alla base mentre il secondo, più leggero, è riuscito a issare la persona da soccorrere.

Settembre 2023:

- durante diversi tentativi di avvicinamento all'hovering a Capanna Margherita (14.500 ft, ISA+17, vento 7 kt) sono stati superati i limiti del motore NG e dell'ITT RFM. Sono state registrate anche delle manovre brusche (- 45° di inclinazione del muso) per recuperare da

⁵ Il sistema FDM costituisce un metodo proattivo e non punitivo di safety che permette all'Operatore l'acquisizione e l'analisi di dati di volo degli aeromobili, allo scopo di monitorare e comparare le procedure standard previste nell'O.M. con quelle effettivamente messe in pratica dagli equipaggi nell'attività di volo quotidiana, al fine di sviluppare e migliorare la standardizzazione, i programmi di addestramento del personale navigante e, in generale, la safety.

una condizione di massima applicazione della pedaliera. L'elicottero è riuscito ad entrare in hovering IGE solo quando il carburante a bordo è sceso sotto i 465 kg. Tale evento corrisponde a quello riferito come precedente simile di LTE ad alta quota, citato nelle dichiarazioni dal pilota coinvolto poi nell'incidente dell'I-COLK.

L'evento in discussione di settembre 2023 non è stato inizialmente segnalato all'SMS dell'operatore. Inoltre, il FDM non prevedeva all'epoca una logica di monitoraggio degli eventi tale da consentirne una individuazione automatica.

Entrambi gli eventi citati sono stati oggetto di un'indagine interna e sono stati oggetto di una specifica Safety Action Group con i reparti Operazioni di Volo e Addestramento per definire delle azioni volte alla prevenzione.

Nel dettaglio, le azioni intraprese (*Safety Actions*) a tal fine, sono di seguito riportate.

A seguito dell'evento di giugno 2022:

- i piloti sono stati sensibilizzati sull'importanza di ridurre il peso dell'elicottero prima delle operazioni ad alta quota, allestendo un campo base a bassa quota e in siti di atterraggio noti. Questo è stato fatto tramite un'Informazione Specifica di Sicurezza, una Comunicazione Operativa e scritto nelle SOP delle basi di Sondrio, Como e Brescia;
- attraverso le Informazioni di sicurezza e le Comunicazioni Operative è stato raccomandato agli equipaggi di evitare un approccio affrettato e di porre la giusta attenzione alla pianificazione della missione prima del volo, considerando anche che la maggior parte delle missioni ad alta quota coinvolgono persone che non necessitano di un intervento medico immediato;
- l'esperto SAR ha effettuato un debriefing con l'equipaggio coinvolto;
- il Safety Department ha pubblicato una specifica Informativa di sicurezza relativa all'evento (19-2022), raccomandando di affrontare le operazioni ad alta quota con cautela e di dedicare il tempo necessario alla pianificazione prevolo per evitare problemi durante la missione;
- un documento informativo sull'evento e sulle raccomandazioni preventive è stato condiviso con la centrale operativa del 118 per raccomandare una migliore condivisione delle informazioni tra gli equipaggi di elicotteri chiamati per la stessa missione;
- è stata raccomandata la creazione di un gruppo di lavoro tra gli esperti di Operazioni di Volo, di Addestramento e di SAR per analizzare i requisiti di addestramento per gli equipaggi che operano in missioni di soccorso ad altitudini superiori a 10.000 ft, il gruppo di lavoro è stato istituito nel dicembre 2022;

- l'evento è stato utilizzato come esempio nei corsi CRM;
- nel programma di formazione TRRA dell'operatore è stata inserita l'indicazione di studiare le SOP di base.

A seguito dell'evento di settembre 2023:

- è stata inviata una comunicazione a TRI/TRE per informarli sulla corretta interpretazione dell'indice di potenza dell'AW139 durante le sessioni di addestramento;
- è stato avviato un programma per definire i requisiti di addestramento iniziale e periodico dei piloti coinvolti quali istruttori per le operazioni di soccorso in montagna ad altitudini superiori a 10.000 ft. La definizione del programma di addestramento è stata completata nel gennaio 2024 e l'aggiornamento del Manuale Operativo Parte D è stata approvata dall'ENAC;
- il programma TRRA della base di Borgosesia è stato modificato nell'ottobre 2023 per includere un volo fino alla Capanna Margherita;
- è stata valutata una modifica riguardante il carburante da utilizzare presso la base di Borgosesia, coinvolgendo anche Airgreen, ma non è stata attuata in considerazione del fatto che il 95% delle missioni della base richiedono la quantità di carburante di 750 KG, prevista dal contratto, non critica per l'alta quota (mentre gli AW139 di Airgreen che operano da Aosta con 550 kg FOB sono più spesso coinvolti in missioni brevi ad alta quota);
- gli equipaggi in addestramento sono stati istruiti a pianificare il consumo di carburante a bassa quota prima di raggiungere i siti operativi HEMS ad alta quota; tale azione è stata ritenuta più efficace;
- è stata pubblicata la comunicazione operativa 28-2023, riguardante i requisiti per l'uso dell'ossigeno;
- l'elicottero I-COLK è stato scelto per l'impiego sulla base di Borgosesia grazie al suo peso ridotto (150 kg in meno) rispetto agli altri AW139 della flotta Avincis;
- l'evento è stato condiviso in una Safety Information del dicembre 2023 (23-2023) che ha evidenziato i rischi delle operazioni ad alta quota.

Safety Action successive all'evento di marzo 2024

- L'operatore si sta adoperando per attivare soluzioni di training al simulatore in scenari specifici di montagna che possano essere attinenti a condizioni simili a quelle dell'evento in oggetto, LTE ad alta quota, e a casistiche precedentemente registrate.

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

Non pertinente.

CAPITOLO II

ANALISI

2. GENERALITÀ

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

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

2.1. CONDOTTA DEL VOLO

La richiesta di intervento perveniva dalla sala operativa del 118 alle ore 12:00 circa. Il decollo avveniva da Borgosesia alle 12:30 circa e l'atterraggio ad Alagna alle 12:40 circa.

Dopo l'atterraggio, i motori venivano mantenuti accesi nella posizione *idle*. In tale frangente venivano scaricati gli equipaggiamenti medici e la documentazione dell'elicottero, lasciando a bordo le due bombole di ossigeno.

Le condizioni meteorologiche in questa prima parte del volo erano buone con una temperatura esterna elevata per il periodo (19° C a Borgosesia).

Il decollo da Alagna avveniva con 640 kg circa di carburante e la salita iniziale verso Punta Gnifetti avveniva con prua Nord-Est. Il comandante, in questa prima fase, riscontrava difficoltà nella condotta a causa del forte vento e turbolenza.

La salita veniva pertanto modificata impostando una deviazione di rotta verso Nord-Ovest finalizzata ad un miglioramento delle *performance* di salita e gestione del volo: l'elicottero avrebbe volato con una direzione del vento più favorevole, proseguendo nell'avvicinamento alla cima.

Durante la salita, la temperatura esterna si riduceva fino a -7° C. Nell'arco temporale di interesse risultavano relativamente stabili le condizioni del vento: direzione di provenienza 260° e intensità tra 16 e 18 kt con presenza di forti raffiche, tra 37 e 42 kt.

L'elicottero continua la salita fino a raggiungere una quota di 14.600 ft.

Per i successivi due minuti prima dell'impatto, continuano gli scambi di informazioni tra i vari membri dell'equipaggio alla ricerca della migliore direzione di avvicinamento all'obiettivo al suolo.

Già in queste prime fasi di avvicinamento, emerge una significativa differenza tra la prua

Magnetica, poco meno di 28°, ed il percorso al suolo dell'elicottero (*track*), differenza che aumenta nel minuto finale di volo. In genere questa differenza è volutamente mantenuta dal pilota per migliorare la visibilità del punto di atterraggio ma anche verosimilmente riconducibile all'esigenza di contrastare una forte componente di vento proveniente dal settore laterale sinistro.

Una volta in vista del target, tre persone sul ghiacciaio, il pilota impostava un avvicinamento mantenendo in vista sulla sua destra il personale a terra e, in prossimità del punto, decideva di non proseguire direttamente su questo ma di dirigersi verso una zona ritenuta maggiormente adatta per l'avvicinamento finale, a 14.700 piedi circa.

In quei frangenti l'I-COLK si veniva quindi a trovare in condizioni limite di performance: bassa velocità, peso elevato in relazione all'altitudine barometrica delle operazioni, elevata intensità del vento proveniente dai settori critici per la controllabilità dell'elicottero. Inoltre, la variabilità repentina dell'intensità e direzione delle raffiche presenti potrebbe aver reso ancora più complessa la situazione su descritta.

In maggior dettaglio, dopo l'apertura della porta di carico, il pilota aumentava progressivamente la pressione sulla pedaliera sinistra senza variazioni di rilievo sul collettivo; la potenza fornita dai motori aumentava in modo considerevole fino ad arrivare al 109% di *torque* circa dopo 10 secondi dall'apertura della porta. Il valore massimo di *torque* veniva raggiunto in corrispondenza dell'incremento dell'applicazione della pedaliera sinistra. L'elicottero era in quei frangenti a bassa velocità (5 kt di GS) con un elevato *drift angle* (45°) ad una relativamente bassa altezza dal suolo (30 ft).

Successivamente, l'azione sul pedale veniva ridotta gradualmente ma senza avere cambiamenti significativi di *heading*, pari in quella fase a circa 20°: essendo il vento proveniente da circa 260°, andava ad investire il settore posteriore sinistro dell'elicottero, ciritico per la controllabilità dello stesso.

A quel punto lo scambio di informazioni fra i membri dell'equipaggio in questa fase diveniva concitato. Alle 12:55:14 l'operatore comunica: "ok, dice di avvicinarsi un po' di più a loro" chiedendo in questo modo al pilota di traslare per avvicinarsi ancora di più al target. Alle 12:55:18 il pilota escalamava: "sai che mi finisce il pedale? Aspetta un po' " per poi riportare alle 12:55:23: "sto finendo il pedale". Nei fatti, in quel momento il pedale sinistro è a fondo corsa.

Dalle 12:55:24 si verificava infatti la progressiva perdita del controllo direzionale. In particolare, negli ultimi 4 secondi prima dell'impatto al suolo si realizzavano due rotazioni complete ed incontrollate verso destra. La IAS era pressochè nulla, con velocità di rotazione

crescente. Non veniva posta in essere alcuna azione sulla pedaliera, mentre si registrava un incremento di *torque* (supera il 120%). Ciò avveniva nel probabile tentativo di mantenere la quota, producendo nei fatti un abbassamento dei giri NF e l'accensione della relativa spia (ROTOR LOW). La diminuzione di giri incrementava la velocità di rotazione sull'asse dello yaw, fino ad un massimo registrato di circa 130°/sec. La GS si annullava alle 12:55.36, orario al quale si attribuisce l'impatto col suolo.

2.2. FATTORE TECNICO

Non risultano essere intervenute anomalie o inefficienze che abbiano contribuito all'accadimento dell'evento.

L'analisi del relitto e i parametri di volo registrati dall'FDR confermano l'assenza di malfunzionamenti tali da poter causare o contrubuire all'evento.

2.3. FATTORE UMANO

Il pilota risultava in possesso delle abilitazioni previste e di una considerevole pregressa esperienza di volo in montagna. Tuttavia, alla data dell'incidente non effettuava da diverso tempo (circa tre mesi) turni di servizio sulla base di Borgosesia. In tale contesto nelle dichiarazioni rese all'ANSV ha anche sottolineato come operasse su 4 basi differenti a cui corrispondono scenari operativi altrettanto diversificati.

Per quanto sopra, la necessità di adattarsi a molteplici tipologie di missione, spaziando dall'ambiente marino, passando per le operazioni notturne con NVG fino, per l'appunto alle operazioni in alta montagna, potrebbe aver contribuito, unitamente al mancato svogimento in tempi recenti di attività operativa in alta montagna nell'area di Borgosesia, ad una minore efficacia nella pianificazione ed esecuzione della missione.

Questa, si configurava comunque con delle caratteristiche particolari, nell'ambito delle stesse missioni in alta montagna, tali da portare effettivamente la macchina in utilizzo al limite delle sue prestazioni. Sull'elicottero I-COLK era infatti installato il kit di aumento di autorità del passo rotore di coda che prevede dei cambiamenti al manuale basico di volo dell'AW139 per quanto concerne limitazioni e performance, richiamate nel supplemento 51 del manuale di volo. Nel merito di tale documento, sulla base delle dichiarazioni rilasciate e dell'intervista resa all'ANSV, parrebbe che il pilota non ne avesse piena familiarità e che fosse scettico circa l'utilizzo in pianificazione. In particolare, nella stessa intervista appariva valorizzata, per l'esecuzione dei voli HEMS, la componente esperienziale, definibile come *airmanship*. Tale atteggiamento era motivato dalla elevata variabilità dei fattori contingenti, tali spesso da

rendere nulle le valutazioni di dettaglio fatte *a priori*. Pur riconoscendo che l'*airmanship* resta componente necessaria per la gestione contingente delle molteplici variabili che possono presentarsi, non è possibile prescindere dall'importanza di pianificare al meglio ogni missione. Circa tale aspetto, considerazioni simili possono essere espresse nel merito delle informazioni meteo nel punto del target (stazione meteo Capanna Margherita), considerate non così attendibili al punto da preferire l'applicativo EFB previsto dall'operatore, il quale forniva comunque indicazioni verosimilmente realistiche, ma certamente non di dettaglio.

Nell'evento in questione, occorre tenere in debito conto il contesto operativo delle missioni HEMS: anche se non sono emerse pressioni esterne fatte sull'equipaggio per velocizzare la pianificazione ed esecuzione della missione, è certo che il personale avvertisse la necessità di svolgere la missione in tempi contenuti, come d'altra parte ci si attende da un servizio di soccorso.

Il decollo avveniva dopo circa 30' dalla ricezione della informazione circa la missione. Tale tempo, pur restando contenuto, si ritiene che abbia lasciato comunque una quantità di tempo adeguata alla pianificazione.

In ogni caso, ed in generale nelle missioni HEMS, la velocizzazione di operazioni complesse e che presentano molteplici variabili, può avvenire non solo con la preparazione teorica, ma anche grazie all'esperienza ed addestramento pratico. Per quanto il pilota possedesse una considerevole esperienza di volo in montagna, le condizioni specifiche presentatesi nel volo dell'incidente, in particolare la quota di arrivo, non sono comuni. Proprio per questo motivo, all'epoca degli accadimenti, gli equipaggi non sostenevano un addestramento al simulatore che potesse replicare condizioni simili. Con queste premesse, pur non avendo effettuato un calcolo di peso e centraggio nelle modalità previste dall'operatore, il volo veniva intrapreso ponendo in essere, come azione per facilitarne il buon esito, la riduzione del peso complessivo durante la fermata intermedia ad Alagna. Non sembra essere stata considerata la possibilità di portare con sé un soccorritore per volta in due sortite.

Tale riduzione di peso si è dimostrata insufficiente, non avendo comunque prevenuto il fenomeno di perdita di efficacia del rotore di coda, causato da condizioni di peso eccessivo, date l'altitudine densità, l'intensità e direzione del vento presenti a destinazione. Quest'ultimo, benché variabile, in funzione delle manovre poste in essere in prossimità del target, risultava provenire dal settore posteriore sinistro, critico per la controllabilità.

In tale frangente, le comunicazioni inter-cockpit effettuate evidenziano un carente CRM: da un lato il TCM, alla prima missione da Borgosesia, forniva indicazioni su come raggiungere il punto di intervento senza avere conoscenza specifica dei settori critici di provenienza del

vento per l'elicottero. Dall'altro il pilota ha seguito passivamente le indicazioni fornite dal TCM senza però comunicare in modo sufficientemente assertivo le limitazioni operative di volo.

Sembrerebbe emergere, per certi versi, una certa passività nell'assecondare le indicazioni del TCM e per altri versi, una sorta di *overconfidence* nel ritenere la situazione gestibile; ciò, pur essendo ben riconoscibile dal pilota il raggiungimento dei limiti di performance, già da prima dell'arrivo al target; e, peraltro la missione veniva svolta in assenza di una adeguata pianificazione e di una ricognizione a bassa quota dell'area di intervento, entrambe previste dal MO.

Nelle fasi immediatamente antecedenti alla perdita di controllo, l'ulteriore richiesta di potenza ha reso inevitabile l'innescarsi delle rotazioni attorno all'asse di *yaw* ed il rapido incremento della velocità di rotazione.

L'esecuzione della missione è stata effettuata senza ricorso all'ossigeno, quindi, non in aderenza a quanto previsto a quelle quote. Tale scelta era verosimilmente legata all'ipotesi di poter concludere l'operazione in tempi ristretti ed inferiori a quelli per i quali tipicamente si manifestano di fenomeni di ipossia. Nei fatti, la durata del volo terminato con l'incidente a quote elevate è stata sufficientemente breve da poter ritenere trascurabile l'influenza di tale aspetto sul verificarsi dell'evento.

2.4. FATTORE ORGANIZZATIVO

Il comandante aveva già sperimentato situazioni simili a quelle verificatesi nel corso dell'incidente (fondo corsa del pedale e perdita di controllo ad alta quota), sia in attività reali che provando al simulatore. Tuttavia, la corretta riproducibilità di tali condizioni limite di LTE in alta montagna e con vento intenso è legata ad un impiego di un simulatore specifico appositamente configurato per garantire aderenza alle varie condizioni operative.

Questa problematica, insieme ad altre, è stata oggetto di studio ed indagine da parte dell'operatore Avincis che ha individuato alcuni pericoli e conseguenti rischi significativi nei voli HEMS effettuati in alta quota dalla sua flotta di AW139. Gli eventi che hanno preceduto l'I-COLK, unitamente ad esso, hanno dato vita ad una serie di safety action, tra le quali, oltre al TRRA in parte eseguito in volo, la più rilevante appare proprio quella di fare in modo che il personale impiegato in alta montagna possa provare al simulatore scenari operativi particolari, come quelli verificatisi nel volo terminato con l'incidente.

Nel merito del controllo e supervisione della missione, il Reg. EU 2023/1020, entrato in vigore il 25/4/2024, quindi successivamente all'incidente, prevede che *“the operator shall establish and maintain a monitored aircraft tracking system for HEMS operation for the entire duration of the HEMS mission”* (SPA.HEMS.151).

Le relative AMC dettagliano le modalità tramite le quali questo requisito può essere soddisfatto, riportando, tra l'altro che *“the operator should establish a detailed procedure describing how the aircraft tracking system is to be monitored, what actions are to be taken if a deviation or anomaly has been detected, and when those actions are to be taken”* indicando inoltre che questa procedura dovrebbe prendere in considerazione alcuni fattori, fra cui *“the local environment of the intended operations”*.

Le previsioni riguardo all'impiego di dispositivi quali lo sky-tracking, non erano presenti nella normativa applicabile prima del reg. UE sopra citato ed accolgono nella sostanza quanto raccomandato da questa Agenzia con la raccomandazione di sicurezza ANSV-5/66-17/5/A/18 indirizzati all'EASA con la quale si raccomandava “di valutare la possibilità di prevedere strumenti per gli operatori finalizzati a fornire un supporto all'attività decisionale del comandante e a svolgere una supervisione sull'operato degli equipaggi, sia in tempo reale, sia successivamente all'effettuazione della missione HEMS”.

Nel merito dell'I-COLK, l'elicottero installava a bordo un sistema di sky-tracking in grado di trasmettere alla sede dell'operatore una serie di dati che consentono di sapere sempre dove si trova l'elicottero e di comunicare in modo affidabile da qualsiasi luogo.

Pertanto, indipendentemente dalla sopra citata AMC, la quale appare esplicita nel merito della possibilità di seguire il volo, ma lascia all'operatore la discrezionalità di quali procedure porre in essere per monitorare il volo, sarebbe stato ipoteticamente possibile seguire attivamente la missione e comunicare con l'equipaggio. Tali comunicazioni, idealmente avrebbero potuto favorire un processo decisionale condiviso, potenzialmente arricchito da informazioni di dettaglio aggiornate, quali ad esempio quelle meteo locali della Capanna Margherita, anche richieste poi dal pilota, ma solo in volo quando non era più possibile ottenerle per mancanza di collegamento dati.

Un supporto informativo del genere di cui sopra, se non fornito da una sala operativa capace di garantire un servizio di continuo contatto bilaterale durante le operazioni di volo, viene lasciata totalmente all'equipaggio in volo e, nel caso in questione al singolo pilota-comandante.

Il fatto che il pilota abbia potuto gestire in totale autonomia la pianificazione ed esecuzione del volo, ha costituito un punto di criticità nella missione, che si configurava di particolare

complessità in ragione delle numerose variabili in gioco, in particolare: quota, vento (direzione ed intensità), peso.

In assenza di una attività di supervisione e controllo effettuata da una sala operativa, la presenza di un secondo pilota a bordo avrebbe potuto efficacemente mitigare i rischi, sia in fase di pianificazione che di esecuzione.

Un equipaggio di condotta formato da due piloti in contesti operativi sfidanti come nel caso della base di Borgosesia, dove è presente la possibilità di condurre operazioni HEMS su terreni con orografia critica per il volo ed ad alta quota, costituirebbe una barriera aggiuntiva agli elementi di fattore umano che possono manifestarsi in una condotta affidata completamente ad un solo pilota. Tale riflessione risulta valida anche nel contesto dell'incidente dell'I-COLK: se fosse stato previsto un secondo pilota, a parità di peso complessivo, la missione poteva essere pianificata ed eseguita con due piloti ed un soccorritore per volta, in due tratte. La seconda sarebbe stata eseguita solo se dalle evidenze raccolte sul posto sarebbe risultato necessario l'ausilio di un ulteriore soccorritore.

Nell'ambito dell'impiego di due piloti per le missioni HEMS, l'ANSV ha già emanato la raccomandazione di sicurezza ANSV-1/172-17/1/A/19 destinata ad EASA, relativa allo sviluppo di una GM finalizzata all'impiego di due piloti nelle missioni HEMS diurne, in specifiche aree dove l'orografia del terreno potesse costituire criticità per il volo. Il regolatore ha affrontato la tematica e, pur non creando una GM specifica, ha, nei fatti, soddisfatto quanto raccomandato con le nuove previsioni del Reg. EU 2023/1020. Questo prevede ora che l'equipaggio HEMS nelle missioni diurne debba essere composto da due piloti o da un pilota ed un TCM, salvo casi particolari che consentono l'ulteriore riduzione ad un solo pilota. La presenza di due piloti a bordo pur non rappresentando un obbligo è ora esplicitamente e prioritariamente citata.

Ciò porta a ritenere che nel tempo (il Reg. EU 2023/1020 è applicabile dal 25.5.2024) si possano creare condizioni per le quali gli operatori possano considerare una maggiore implementazione dell'equipaggio composto da due piloti, soprattutto in contesti operativi che per orografia, condizioni meteo e quote di operazioni, risultino particolarmente impegnativi.

Per la fattispecie in cui l'equipaggio sia formato da pilota e TCM, l'ANSV aveva emanato una raccomandazione di sicurezza, la ANSV-2/66-17/2/A/18, indirizzata all'ENAC, nella quale si raccomandava che il TCM sedesse effettivamente al posto del copilota e non nella cabina passeggeri, per supportare l'attività dell'unico pilota a bordo.

Nel caso dell'I-COLK, il TCM, era seduto in cabina passeggeri; tuttavia, stante la natura dell'evento che si è realizzato, esistono dubbi che la sua eventuale presenza a fianco del pilota

avrebbe potuto rappresentare una efficace barriera al verificarsi dell'evento; infatti, sarebbe stato necessario da parte sua possedere conoscenze approfondite delle performance dell'elicottero e di uno specifico supplemento operativo, oltre che su come mettere in pratica nella pianificazione ed esecuzione del volo tali conoscenze specifiche.

Nel merito della coesistenza tra due operatori sulla medesima base operative, questo avrebbe potuto potenzialmente costituire un fattore contributivo per la diversità di alcune procedure, apparecchiature ed elicotteri. Tuttavia, nel contesto verificatosi, questo aspetto, non sembrerebbe aver giocato un ruolo attivo nel causare o contribuire al verificarsi dell'evento.

2.5. FATTORE AMBIENTALE

Le condizioni ambientali in essere al momento dell'incidente nella zona della Capanna Margherita, hanno costituito un aspetto che avrebbe meritato la dovuta attenzione in fase di pianificazione ed esecuzione della missione, soprattutto per la presenza di raffiche molto intense che, nell'arco temporale esaminato, hanno toccato punte superiori a 40 nodi.

Tale situazione, sommata alla altitudine ed alla particolare orografia della zona individuata per l'atterraggio, lasciano ritenere che il fattore ambientale abbia attivamente contribuito al verificarsi dell'evento.

2.6. SOPRAVVIVENZA

Non si è verificata l'attivazione dell'ELT per via delle logiche di attivazione del sistema, che prevedono soglie di intervento non raggiunte nell'evento, avvenuto a bassa quota e con elicottero praticamente fermo.

L'evacuazione del personale non è avvenuta dalle previste uscite di emergenza in quanto il cockpit era completamente distrutto e le uscite di emergenza sul lato sinistro non erano facilmente raggiungibili dato che il relitto era adagiato sul lato destro. L'evacuazione è avvenuta tuttavia senza particolari inconvenienti.

Tutti i membri dell'equipaggio indossavano i dispositivi di protezione forniti dall'operatore, compreso il casco.

L'equipaggio è stato soccorso circa 35 minuti dopo l'incidente da un elicottero della Air Zermatt e portato a valle al pronto soccorso di Borgosesia per gli accertamenti del caso.

Per quanto sopra, si ritiene che non vi siano elementi significativi da rilevare nel merito degli aspetti di sopravvivenza.

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

- La missione veniva richiesta dalla Sala Operativa del 118 di Torino alle 12:00 circa per recuperare un alpinista in gravi difficoltà in prossimità della Capanna Margherita.
- Il pilota era in possesso dei titoli aeronautici previsti e qualificato per effettuare il volo; aveva esperienza pregressa di volo in montagna maturata prevalentemente in ambito militare e con altri tipi di elicottero. Aveva una consistente esperienza di volo con AW139. Con gli operatori Avincis e Airgreen, aveva accumulato alcune esperienze di volo in quell'area con l'elicottero.
- Il pilota coinvolto nell'incidente dell'I-COLK aveva avuto un precedente simile, non riportato all'operatore e non individuato dall'operatore stesso tramite FDM, in un luogo prossimo a quello in cui è avvenuto l'incidente; in quel caso avvenne l'interruzione della missione, riuscendo a recuperare la situazione determinata dal raggiungimento del fondo corsa della pedaliera.
- Il pilota era in possesso della prevista idoneità al volo.
- Il pilota aveva effettuato le attività previste per le licenze in possesso ed effettuato più di 8 ore di volo negli ultimi 30 giorni e più di 2 negli ultimi 7 giorni precedenti l'incidente.
- Nell'ultima attività al simulatore, aveva effettuato l'emergenza relativa alla *tail rotor control failure*.
- Il pilota non effettuava turni nella base di Borgosesia da 3 mesi circa.
- Il TCM era al suo primo turno di servizio a Borgosesia.
- Al fine di ridurre il più possibile il peso dell'elicottero, il comandante decideva di effettuare uno scalo tecnico presso la piazzola di Alagna per scaricare il materiale e il personale ritenuto superfluo in questa fase della missione.
- Il pilota non era a conoscenza delle limitazioni di volo laterale ed all'indietro contenute nel supplemento 51 dell'RFM.
- Il decollo da Borgosesia avveniva alle 12:31

- Nell'arco temporale in considerazione (dalle 12:00 alle 14:00), i dati forniti dall'ARPA, riguardanti la rilevazione automatica da parte della stazione di Punta Margherita, evidenziano la relativa stabilità nella direzione di provenienza del vento (260°) e la sua notevole intensità (tra 16 e 18 kt circa per il vento con raffiche tra 37 e 42 kt circa).
- Alle 12:54:08, a circa 13.900 ft veniva selezionato il 102% NR e si aveva un corrispondente incremento dei giri rotore, il rateo di salita era di circa 400 ft/minuto, la velocità indicata di circa 50 kt e la componente di vento calcolata pari a 25 kt proveniente da 330°, in quel momento l'*heading* era di circa 14° con un drift angle di circa 14° ed una track risultante di circa 28°.
- Il comandante non seguiva le previste procedure di ricognizione alta e bassa né effettuava alcuna considerazione riguardante la potenza necessaria per l'avvicinamento e l'uso dell'ossigeno a quella quota.
- Dalla lettura dei parametri FDR si rileva una significativa differenza tra la prua magnetica ed il percorso al suolo dell'elicottero (Magnetic Heading e Track) in aumento nell'ultimo minuto di volo fino a 35° in presenza di un vento proveniente da 260°.
- Alle 12:55:23 il pedale sinistro è completamente a fondo corsa con conseguente perdita di controllabilità direzionale. A seguito di questi input sulla pedaliera e di un leggero aumento del collettivo che portavano il valore del Torque al 100%, si aveva una diminuzione della GS a 2 nodi circa ad una quota di circa 30 piedi di altezza.
- Da questo momento in poi si registrava un aumento significativo dalla velocità di rotazione verso destra senza azioni sulla pedaliera o sul collettivo che porterà, nei successivi 10 secondi circa, all'impatto con il terreno innevato e con l'arresto al suolo dell'elicottero poggiato sul fianco destro con parte del *nose* completamente distrutta e la cabina passeggeri divelta nella parte superiore. Il relitto, una volta terminata la rotazione, si allineava su una direzione pari a 185° circa.

3.2. CAUSE

L'incidente è avvenuto nel corso di una attività di volo svolta ai limiti delle prestazioni dell'elicottero, a seguito della perdita di controllo e dal conseguente impatto con il suolo, causati da una inadeguata gestione dell'elicottero, in relazione alle condizioni del luogo dove l'I-COLK doveva portare soccorso.

Ha significativamente contribuito al verificarsi dell'incidente:

1. la ridotta consapevolezza da parte del pilota delle limitazioni derivanti dal supplemento 51 dell'RFM;
2. la pianificazione ed esecuzione della missione non rispondente a quanto prescritto dall'operatore, in particolare riguardo peso e bilanciamento, potenza necessaria, acquisizione dei dati meteorologici, ricognizione dell'area di atterraggio;
3. l'addestramento dei piloti, in termini di attività al simulatore, non esteso fino alle condizioni peculiari di intervento verificatesi;
4. l'assenza di predisposizioni volte ad un maggiore supporto decisionale al pilota, sia in fase di pianificazione che di esecuzione della missione; nel dettaglio queste sarebbero state realizzabili con un equipaggio composto da due piloti e/o con una sala operativa in comunicazione diretta e costante con l'equipaggio HEMS.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

Alla luce delle evidenze raccolte, delle analisi effettuate, delle raccomandazioni di sicurezza già emesse da ANSV nell'ambito di precedenti inchieste in relazione ai voli HEMS, delle successive previsioni della normativa UE (Reg. EU 2023/1020), nonché delle *safety action* intraprese dall'operatore a seguito dell'evento, l'ANSV non ritiene necessario emanare raccomandazioni di sicurezza.