

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile VDS Avanzato Porto Aviation Group
RISEN 916, numero di identificazione I-E637,
in località Cino (SO),
28.02.2025

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

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

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

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

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

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

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

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

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

GLOSSARIO

ADS-B: Automatic Dependent Surveillance–Broadcast.

AMI: Aeronautica Militare Italiana.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

CAS: Calibrated airspeed, velocità calibrata

CFD: Computational Fluid Dynamics

COCKPIT: cabina di pilotaggio.

ENAV: Società nazionale per l'assistenza al volo.

FIC: Flight Information Center, Centro informazioni di volo.

FL: Flight Level, livello di volo.

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

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

KTAS: True Air Speed (kt), velocità effettiva di un aeromobile rispetto alla massa d'aria in cui vola espressa in nodi.

GS: Ground Speed, velocità al suolo.

GT: Ground Track, proiezione della traiettoria dell'aeromobile al suolo.

IAS: Indicated airspeed, velocità indicata sull'anemometro, derivata dalla differenza tra pressione totale e statica.

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

MFD: Multifunction Flight Display.

MTOM: Maximum Take-Off Mass.

PFD: Primary Flight Display.

TAS: True Air Speed, velocità effettiva di un aeromobile rispetto alla massa d'aria in cui vola.

TBT: comunicazioni radio terra-bordo-terra.

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

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

VDS: volo da diporto o sportivo (ad es. deltaplani, ultraleggeri, parapendio, ecc.), consiste nell'attività di volo effettuata con apparecchi VDS per scopi ricreativi, diportistici o sportivi, senza fini di lucro.

VNE: never-exceed speed.

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

V_D: Design Diving Speed, velocità di progetto per la picchiata, massima velocità alla quale può essere condotto un aeromobile per verificarne l'integrità strutturale durante i test.

VS: Vertical Speed, velocità verticale.

WGS84: World Geodetic System 1984, sistema di coordinate geografiche geodetico mondiale, basato su un ellissoide di riferimento elaborato nel 1984

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in ora UTC, che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno un'ora.

INCIDENTE

Aeromobile VDS Avanzato Porto Aviation Group RISEN 916, numero di identificazione I-E637

Tipo dell'aeromobile e numero di identificazione

Apparecchio VDS Avanzato Porto Aviation Group RISEN 916, Seriale 30, numero di identificazione I-E637.

Data e ora

28 febbraio 2025, circa 07:04 UTC¹.

Luogo dell'evento

Il relitto dell'aeromobile (foto 1) veniva localizzato in un terreno sito nel Comune di Cino (SO).

Descrizione dell'evento

L' I-E637 era decollato per un volo prova, finalizzato a documentare attività dello stesso tipo già effettuate in voli precedenti ed a stabilire un record di velocità.

Il velivolo utilizzava contrassegni di identificazione di prova I-X068 (foto 2), con partenza e rientro previsto sull'aeroporto di Alzate Brianza (LILB).

L'aeromobile subiva durante il volo la rottura e la perdita dell'elemento trasparente in plexiglas del *canopy*. Il pilota attivava il paracadute balistico e l'aeromobile atterrava forzatamente, fermandosi sugli alberi di una zona collinare, per poi arrestarsi capovolto sul terreno. Il pilota a bordo subiva lesioni gravi. Il passeggero subiva lesioni minori. Il pilota ed il passeggero non indossavano protezioni, quali casco con visiera.



Foto 1: luogo dell'incidente.

¹ (tutti gli orari in relazione saranno espressi in UTC)



Foto 2: Vista della fusoliera con marche di prova I-X086.

Esercente dell'aeromobile

Porto Aviation Group srl.

Natura del volo

Volo di prova ad alta velocità fino a FL180, finalizzato a documentare attività dello stesso tipo già effettuate in precedenza e ad espandere l'inviluppo di volo, eventualmente stabilendo un record di velocità.

Persone a bordo

Due (pilota, passeggero)

Danni all'aeromobile

Perdita completa dell'elemento in plexiglas del *canopy* e danni da urto con gli alberi ed il terreno.

Altri danni

Minimi danni alla vegetazione.

Informazioni relative al pilota

59 anni di età, nazionalità italiana. In possesso di attestato idoneità condotta apparecchi VDS, pilota avanzato, in corso di validità. In possesso di certificato medico di idoneità al volo da diporto o sportivo, in corso di validità. Esperienza di circa 2000 ore di volo sull'aeromobile RISEN, di cui 190 sull'aeromobile I-E637 oggetto dell'evento.

Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore

Il velivolo RISEN 916, costruito dalla Porto Aviation Group srl, è un monomotore, biposto, con ala bassa e carrello triciclo retrattile (foto 3). Le sue caratteristiche dimensionali principali sono le seguenti: lunghezza 6,8 m; apertura alare 8,2 m; altezza 2,1 m. (figura 1). Il velivolo, che ha una MTOM di 600 kg, è equipaggiato con un motore alternativo Bombardier Rotax 916iS che esprime una potenza di 160 HP a 5800 RPM.

Il complessivo *canopy* del velivolo RISEN 916 è un progetto originale di Porto Aviation group, realizzato dalla Plexiweiss GmbH, società che produce *canopy* per aeromobili, sia certificati che non. Tale componente è costituito dall'elemento trasparente, in plexiglas GS 241, *basic material thickness*: 3 mm e da una frame/cornice inferiore a cui è vincolato l'elemento in plexiglas. La frame/cornice inferiore si allinea a contatto con la fusoliera durante la chiusura. Il *canopy* era stato progettato per

ridurre quanto più possibile le sollecitazioni aerodinamiche. Tuttavia, non erano state eseguite analisi strutturali specifiche. Il costruttore aveva svolto una comparazione con *canopy* di altri velivoli del settore, analisi CFD e prove di volo a velocità crescenti.

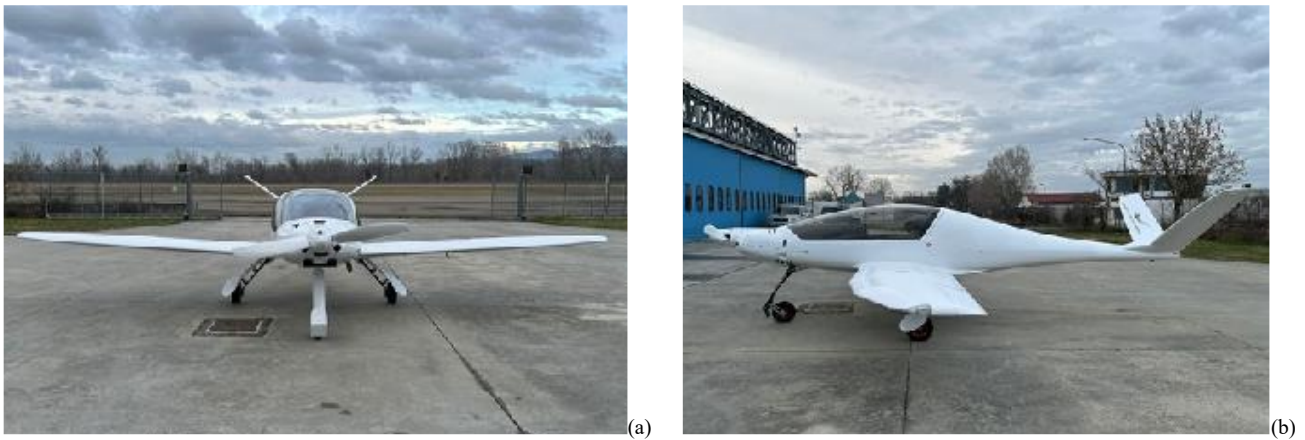


Foto 3: (a) vista frontale velivolo Porto Aviation Group RISEN 916; (b) vista laterale (fonte: Certificato di Identificazione di apparecchio per il volo da diporto o sportivo – Aero Club d’Italia)

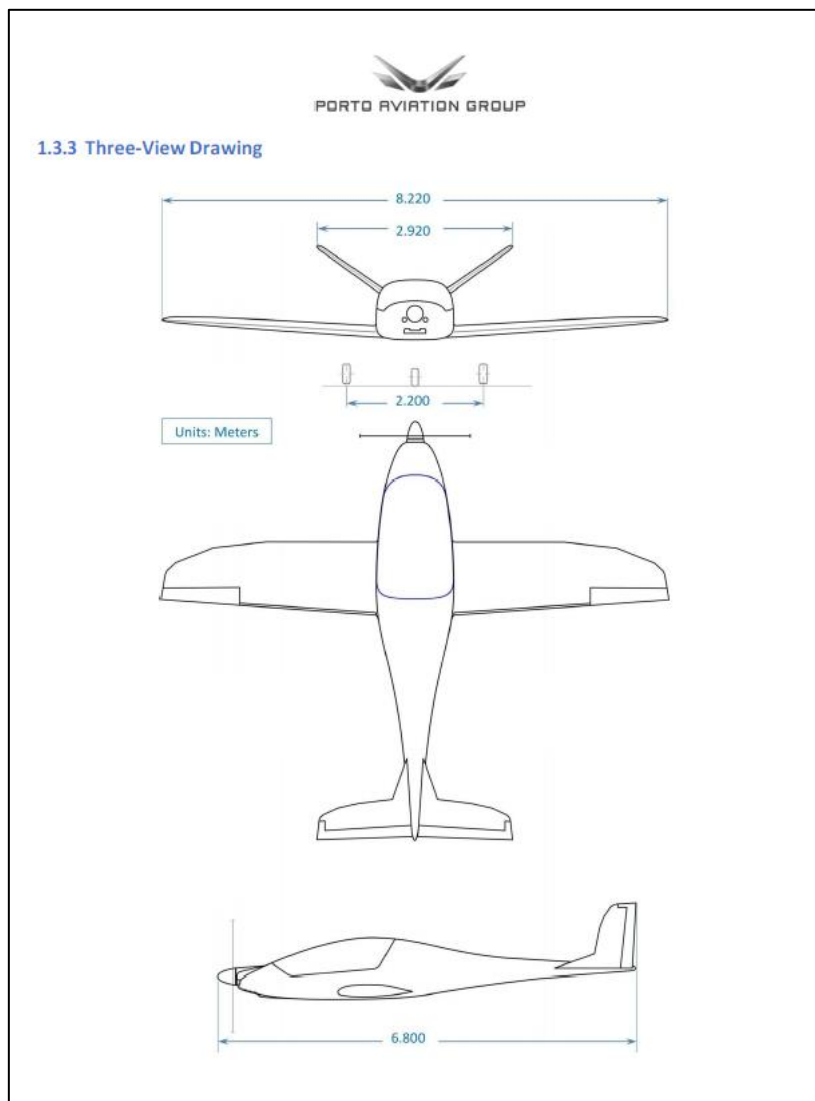


Figura 1: velivolo Porto Aviation Group RISEN 916 (dal *Pilot Operating Handbook*).

L'I-E637 aveva totalizzato 190 ore di volo, era dotato di paracadute balistico (Stratos 07/Magnum 601), di transponder ed era in possesso del Certificato di identificazione di apparecchio per il volo da diporto o sportivo, avanzato, emesso il 07 febbraio 2025 dall'Aero Club d'Italia (data di identificazione: 28 novembre 2024).

Si riportano di seguito un estratto dal Dossier Tecnico del velivolo Porto Aviation Group RISEN 916 relativo all'inviluppo di volo di manovra (figura 2) ed un estratto dal *Pilot Operating Handbook* (Issue 1, Sept. 2024) relativo alla sezione *Airspeed indicator system calibration* (figura 3).

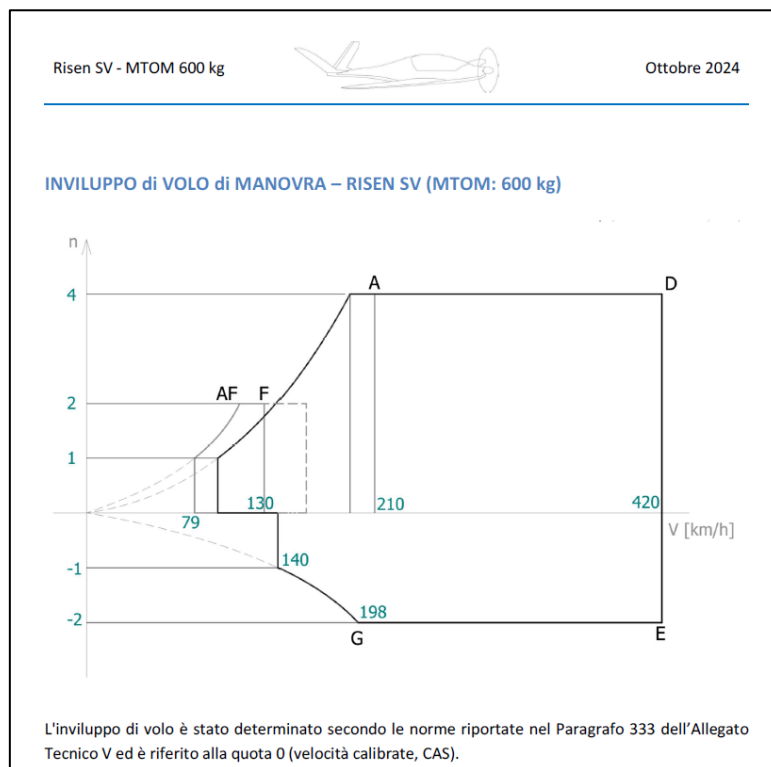


Figura 2: Porto Aviation Group RISEN 916, Dossier Tecnico, inviluppo di volo di manovra.

PORTO AVIATION GROUP

5. Performance

5.1 Introduction

Chapter 5 provides approved data for airspeed calibration, Stall speed and Take-Off performance.

The data in the charts has been computed for condition of the standard atmosphere from actual flight tests with the aircraft at maximum Take-Off Weight and engine in good condition and using average piloting techniques.

5.2 (Approved) Data


5.2.1 Airspeed indicator system calibration

	CALIBRATED AIRSPEED					
IAS	60	80	160	240	320	400
CAS	60	80	159	237	316	395
KIAS	32	43	86	130	173	216
KCAS	32	43	85,9	128	171	213

Figura 3: Porto Aviation Group RISEN 916, *Pilot Operating Handbook* (Issue 1), *Airspeed indicator system calibration*.

Inoltre, dal *Pilot Operating Handbook* (Issue 1, Sept. 2024) si riportano di seguito un estratto della sezione *Airspeed limitations* (figura 4) ed un estratto della sezione *Emergency Parachute Recovery*

System Procedure (figura 5) relativa alla casistica in cui è raccomandato l'utilizzo del paracadute balistico ed alla procedura di utilizzo.



PORTO AVIATION GROUP

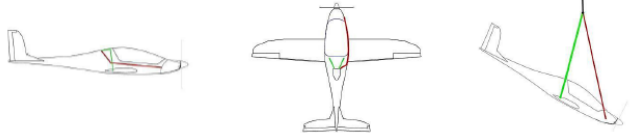
2.2 Airspeed Limitations and Indicator Markings
2.2.1 Airspeed Limitations

Airspeed Description		Airspeed		Remarks
		IAS [km/h]	KIAS [kts]	
VSO	Stall Speed	80	43	Stall speed with flaps in landing position.*
VFE L	Maximum Flap Extended Speed Landing Position	130	70	Do not exceed these speeds with the landing flap setting.
VLO	Maximum Landing Gear Operating Speed for Extension or Retraction	130	70	Do not extend or retract the landing gear above this speed.
VFE T/O	Maximum Flap Extended Speed Take-Off Position	160	87	Do not exceed these speeds with the take-off flap setting.
VA	Maneuvering Speed	210	115	Do not make full or abrupt control movement above this speed, because under certain conditions the aircraft may be overstressed by full control movement.
VRA	Maximum Turbulence Penetration Speed	315	170	Do not exceed this speed in case of rough wind. Air movements in lee-wave rotors, storm clouds, visible eddies or over mountain crests, as well as clear air turbulence (CAT) must be assumed with the same criteria.
VNE	Never Exceed Speed	380	205	Do not exceed this speed in any operation. Valid up to 3400m altitude: at this altitude 380 km/h IAS corresponds to 450 km/h TAS. For higher altitude: VNE = 450 km/h TAS.
VG	Airspeed for Best Glide Ratio	170	92	With Clean configuration, is the speed that gives you the greatest horizontal distance traveled per unit of height lost.
Other Airspeeds		IAS [km/h]	KIAS [kts]	Remarks
Vx	Best angle of climb speed	130	70	
Vy	Best rate of climb speed	175	95	

*For stall speeds at other configurations please read 5.2.2 Stall speed.

Figura 4: Porto Aviation Group RISEN 916, *Pilot Operating Handbook (Issue 1), Airspeed limitations.*


PORTO AVIATION GROUP



3.15.1 Emergency Parachute Recovery System Procedure (BRS)

1. Controls	Try leveling the aircraft as possible
2. Seat belts	LOCK AND TIGHT
3. Throttle lever	IDLE
4. Ignition lane A & B	Both OFF
5. Fuel pumps	OFF
6. Fuel selector	CLOSED
7. Emergency System	Firmly PULL handle to release parachute.
8. Crew	Protect your head by hands.
9. Canopy	Release canopy locks

NOTE:
The handle for the Parachute Recovery System activation is in the baggage area, between the headrests. Get yourself familiar with the action required to activate it.
When the parachute is deployed, the aircraft has a nose-down attitude

WARNING:
Parachute (BRS) maximum deployment speed is 320 km /h TAS (175 KTAS)!

Figura 5: Porto Aviation Group RISEN 916, *Pilot Operating Handbook (Issue 1), Emerg. Parachute Recovery System.*

Il Primary Flight Display (PFD) ed il Multifunction Flight Display (MFD) sono costituiti da dispositivi Garmin Display Units G3X (da 10") di cui si riporta di seguito (figura 6) la disposizione nell'ambito del cockpit:

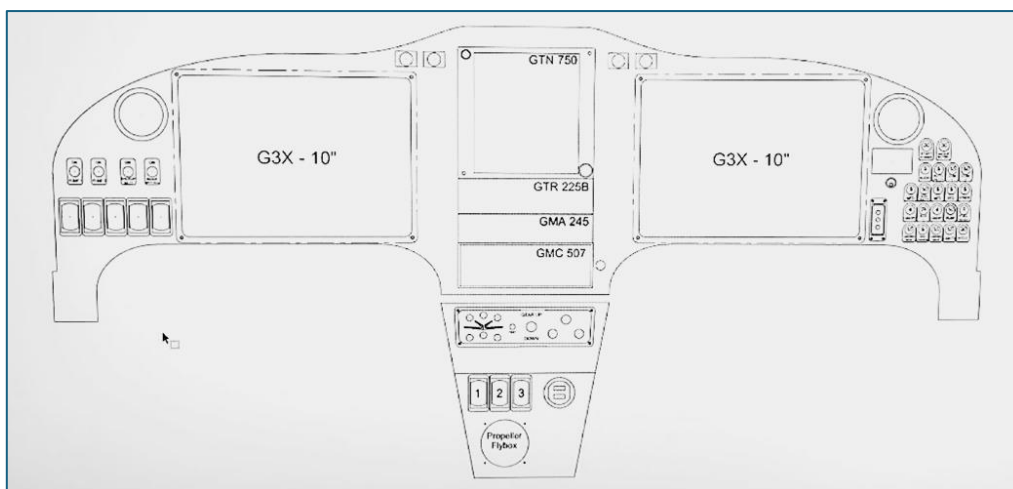


Figura 6: Porto Aviation Group RISEN 916, Avionica di bordo (fonte Porto Aviation Group).

Tali unità garantiscono, in particolare, la disponibilità delle indicazioni di assetto, altitudine, GS, IAS, TAS, VNE, VS.

Inoltre, il velivolo era dotato di equipaggiamento opzionale, costituito da uno specifico impianto di ossigeno con cannule per il pilota e per il passeggero.

Informazioni sul luogo dell'evento

Il terreno interessato dall'atterraggio forzato dell'aeromobile risultava essere in contesto extraurbano, in coordinate 46°09'16"N, 9°28'50"E. L'area circostante era caratterizzata da bassa densità di edifici e da ridotta densità abitativa, con presenza di terreni prevalentemente agricoli. Il paracadute balistico veniva rinvenuto tra i rami di un albero appartenente ad una zona boscosa (foto 4) adiacente al punto di arresto finale dell'aeromobile. Non è stata rilevata presenza di rottami del velivolo al di fuori della zona di contatto con gli alberi, di atterraggio e contatto finale del velivolo con il terreno.



Foto 4: paracadute balistico.

Informazioni meteorologiche

Il Bollettino METAR LIME delle ore 06:50 è riportato di seguito:
LIME 280650Z 36004KT 9999 FEW030 06/03 Q1019 NOSIG.

Per l'area dell'incidente, le carte del tempo significativo delle ore 06:00 riportavano vento proveniente da Ovest di intensità 10 nodi a livello di crociera FL100 (figura 7) e vento proveniente da Ovest di intensità 25 nodi a livello di crociera FL180 (figura 8).

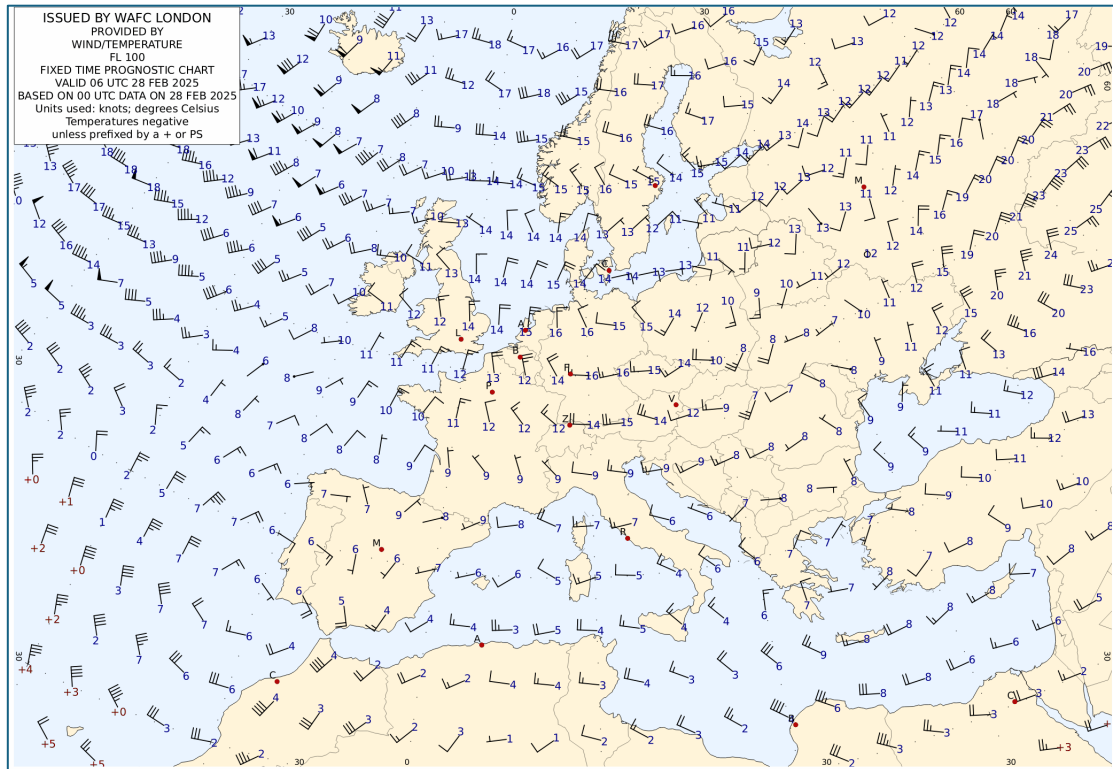


Figura 7: carta del tempo significativo Europa FL100 delle ore 06:00, data 28 febbraio 2025 (fonte: AMI).

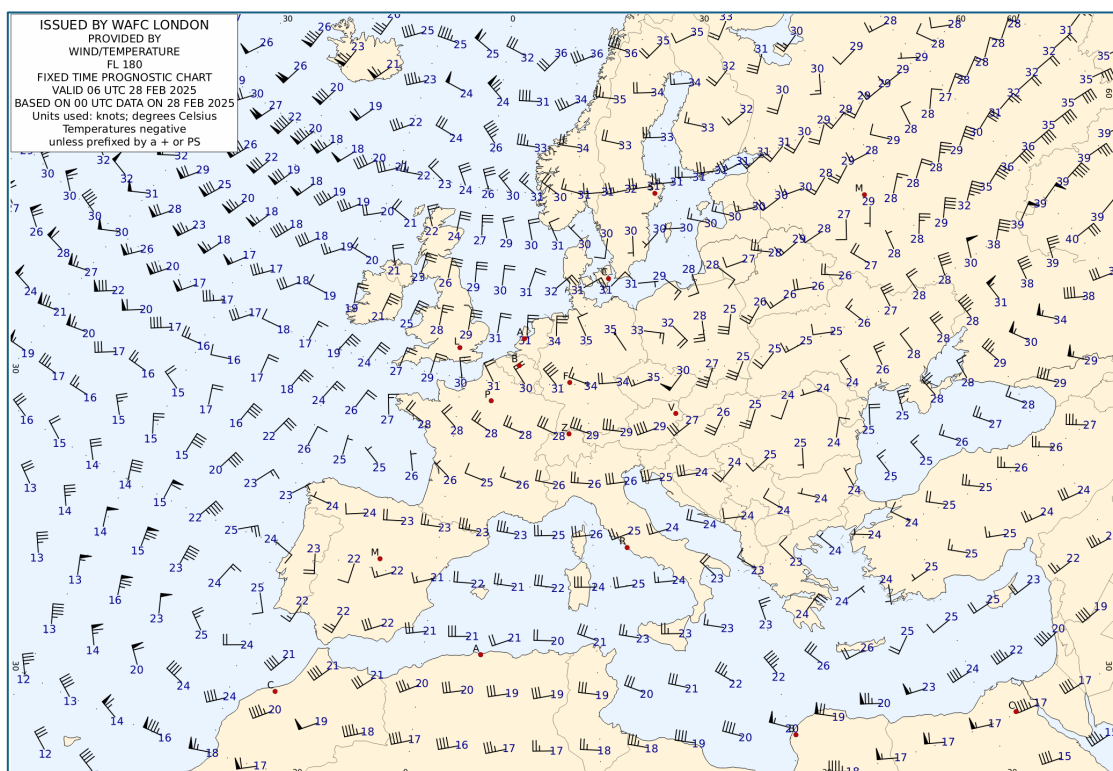


Figura 8: carta del tempo significativo Europa FL180 delle ore 06:00, data 28 febbraio 2025 (fonte: AMI).

Comunicazioni TBT e piano di volo

Dalle comunicazioni TBT intercorse tra il velivolo I-E637 e la stazione L IMM-FIC tra le ore 06:36:27 e 07:02:15 si rileva che il velivolo avrebbe effettuato un volo VFR per effettuare un record di velocità, volando tra FL160 e FL180 al di sopra della Valtellina, da Colico ad Aprica (SO).

Inoltre, dalle comunicazioni TBT intercorse tra il velivolo e la stazione L IMM-FIC tra le ore 06:40:27 e le ore 06:41:45 si rileva la comunicazione da parte del pilota “*Oggi vediamo se riusciamo andare fuori dall’involuppo 250 nodi fuori...*”, verosimilmente interpretabile come una possibilità di espansione dell’involuppo di volo.

Dati Radar

Dai dati radar disponibili è possibile rilevare la tratta percorsa dal velivolo, che conferma il profilo di volo autorizzato dagli enti di controllo del traffico aereo.

Nella tabella successiva si riportano i valori di *Track time*, *Height*, GS, IAS, Mach, estratti dai dati radar (fonte ENAV) tra le ore 07:03:39 e le 07:05:35.

I dati sono registrati ogni cinque secondi.

Tabella 1: parametri di volo forniti dal listato dei dati radar del volo dell'incidente, tra le ore 07:03:39 e le ore 07:05:35 del 28 febbraio 2025.

Track time	Height (Mode C)	GS Knots	IAS knots	Mach
7:03:39	182	226	161	0.340
7:03:44	182	230	162	0.344
7:03:49	182	232	165	0.352
7:03:54	181	234	166	0.356
7:03:59	181	240	170	0.364
7:04:04	181	242	172	0.364
7:04:09	182	244	173	0.368
7:04:14	181	248	176	0.376
7:04:19	181	248	177	0.376
7:04:24	181	250	179	0.380
7:04:30	181	252	180	0.384
7:04:35	181	256	183	0.388
7:04:40	177	260	192	0.408
7:04:45	177	288	223	0.460
7:04:50	177	308	239	0.492
7:04:55	165	320	229	0.492
7:05:00	167	158	142	0.288
7:05:05	171	116	93	0.196
7:05:10	172	98	74	0.152
7:05:15	170	86	73	0.148
7:05:20	169	72	67	0.140
7:05:25	168	60	62	0.132
7:05:30	167	58	68	0.140
7:05:35	165	58	66	0.136

In figura 9 è riportata una rappresentazione grafica completa dei valori assunti dai parametri GS, IAS e *Height* forniti dal listato dei dati radar (tabella 1), tra le ore 07:03:39 e le ore 07:05:35. Tra le ore 07:04:30 e le 07:04:48 il velivolo ha effettuato un volo di discesa, seguito da una manovra di richiamata progressiva. Tra le ore 07:04:51 e le ore 07:04:55, il valore massimo assunto dalla GS risultava pari a circa 320 knots. In tali frangenti la IAS raggiungeva circa 240 knots.

Alle 07:04:54 si osserva un brusco cambiamento negli andamenti dei parametri (linea tratteggiata in figura 9).

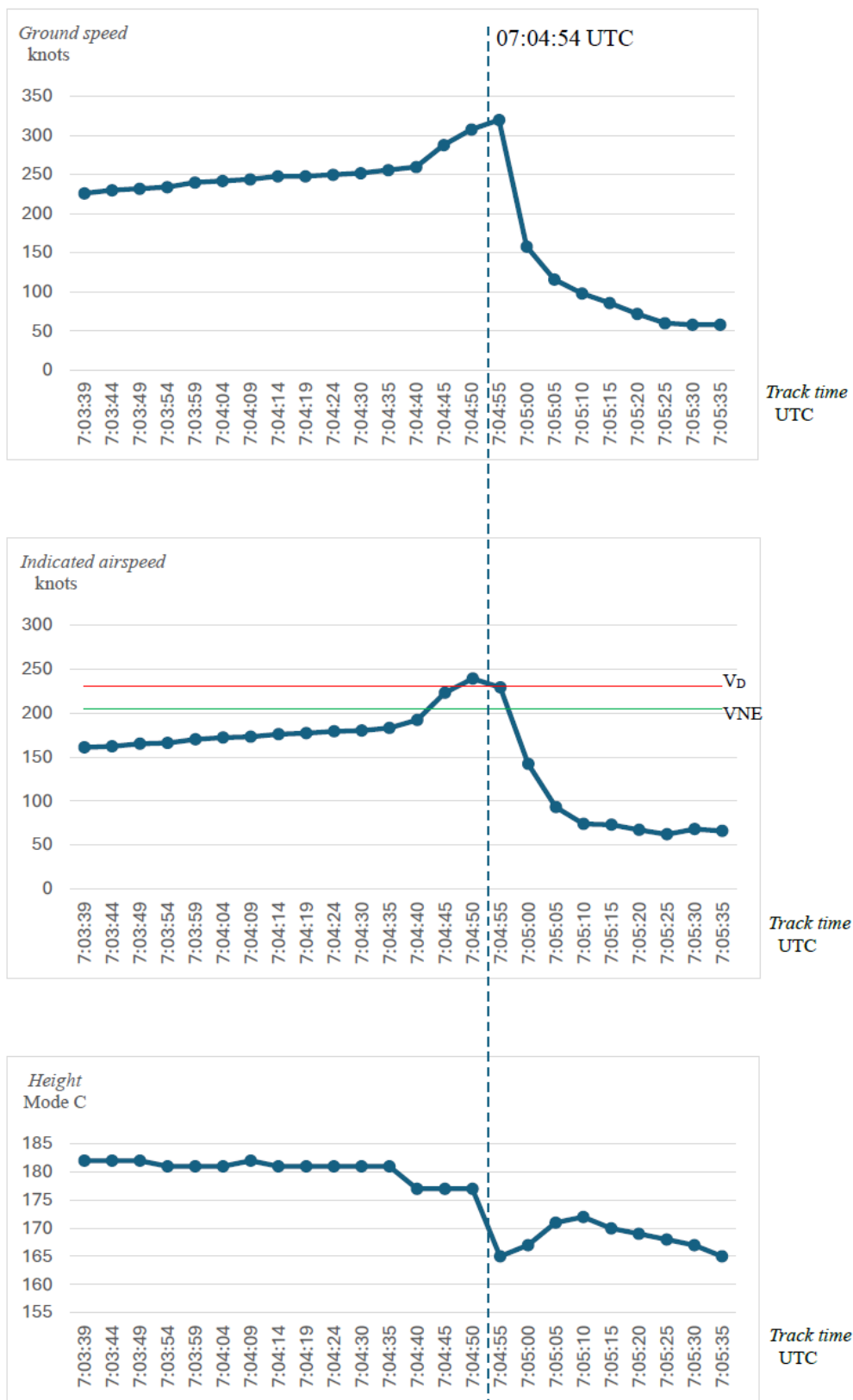


Figura 9: rappresentazione dei parametri *GS*, *Indicated airspeed*, *Height* estratti dai dati radar del volo dell'incidente, tra le ore 07:03:39 e le ore 07:05:35 (data: 28 febbraio 2025).

Ulteriori informazioni relative ai dati di volo

Dalle informazioni fornite dal pilota, durante il volo a bordo dell'aeromobile erano presenti due dispositivi di registrazione dei parametri di volo ed una telecamera, andati perduti in seguito alla

rottura del *canopy* ed all'ingresso dell'aria ad alta velocità in cabina e che non sono stati rinvenuti. Inoltre, il costruttore Porto Aviation Group ha confermato che “*non risultano disponibili dati del volo*” dell'incidente.

Ulteriori informazioni relative al volo sono state ottenute da <https://adsbexchange.com/> che registra i dati trasmessi dagli aeromobili dotati del transponder ADS-B.

Dal confronto tra i parametri forniti dal tracciato Radar ed i rispettivi forniti dal sito ADS-B Exchange si rileva coerenza nei valori.

In figura 10 è riportata la traccia del volo dell'incidente ottenuta direttamente dal sito ADS-B Exchange. È inoltre possibile verificare che il suddetto sito riporta sia una registrazione del volo dell'incidente, sia del volo condotto il giorno precedente.

Inoltre, il profilo di volo fornito dal sito ADS-B Exchange risulta pienamente coerente con le seguenti informazioni disponibili sull'incidente:

- località di partenza (aeroporto di Alzate Brianza, LILB);
- località finale del volo (nei pressi della località Cino, SO);
- data ed orari nei punti rilevanti della tratta (data: 28 febbraio 2025; inizio registrazione del decollo alle ore 06:14).

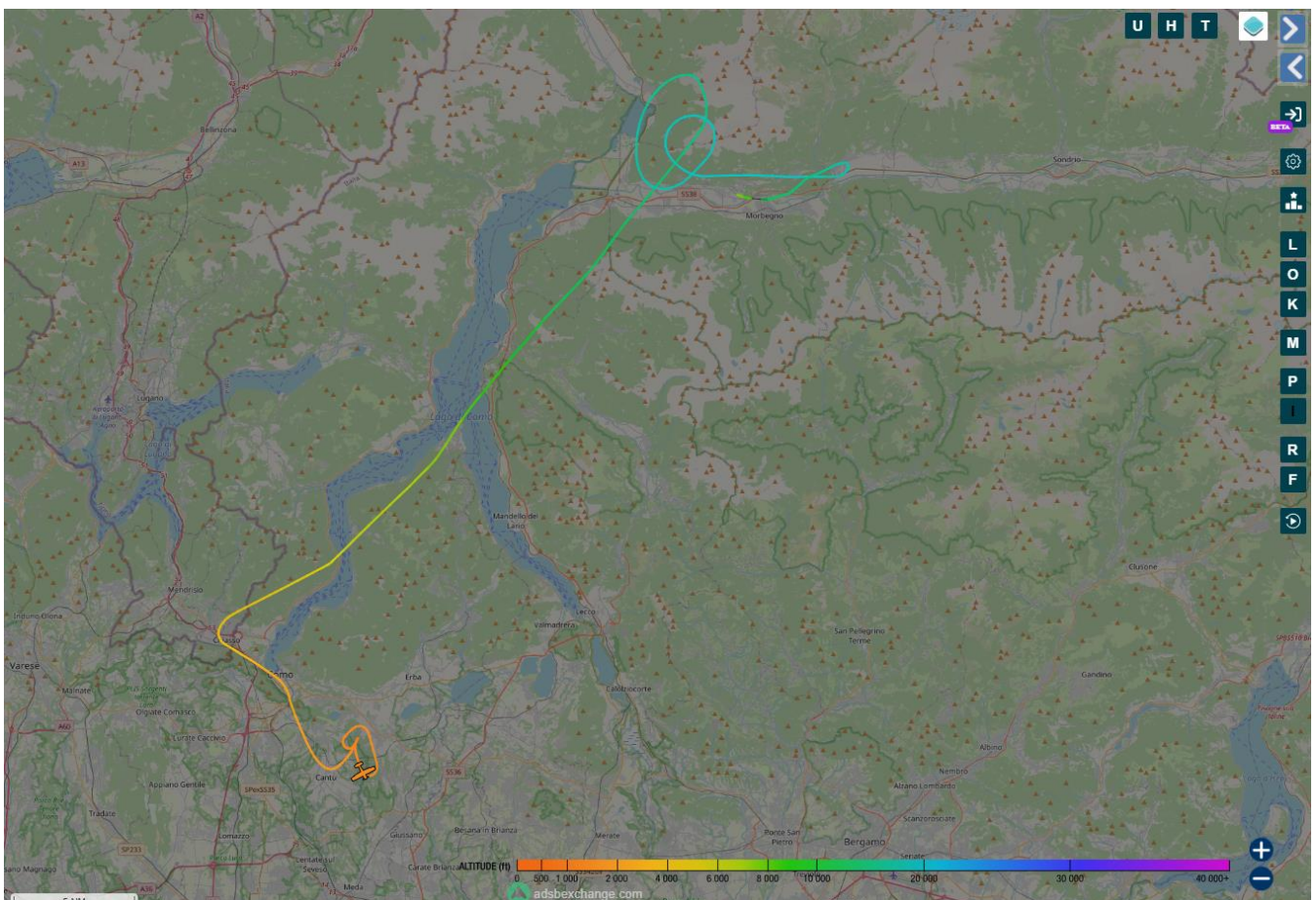


Figura 10: traccia completa del volo dell'incidente, 28 febbraio 2025 (<https://adsbexchange.com>).

Risulta di particolare interesse il profilo della parte finale del volo in termini di altitudine (barometrica e WGS84), *GS*, velocità verticale, coordinate di posizione del velivolo. Il sito fornisce anche l'indicazione della *TAS* e della *IAS*.

I parametri di volo ricavabili dal tracciato ADSB sono riportati in tabella 2, dalle 07:03:40 alle 07:10:25. I valori sono forniti con frequenza di 1 Hz.

Tabella 2: parametri della traccia del volo dell'incidente forniti sul sito <https://adsbexchange.com/>.

Tempo	Coordinate		Ground track	Altitude WGS84 ft	IAS knots	GS knots	Mach	Rate of climb ft/min
7:03:40	46.160°N	9.516°E	88°	18000	161	227	0.336	0
7:03:55	46.160°N	9.538°E	88.6°	17950	169	237	0.336	-128
7:04:04	46.160°N	9.553°E	90.5°	17950	172	242	0.368	128
7:04:13	46.160°N	9.569°E	92.6°	17925	176	247	0.368	-64
7:04:29	46.159°N	9.594°E	91.6°	17925	180	252	0.368	-192
7:04:32	46.159°N	9.601°E	89.6°	17850	183	255	0.368	-640
7:04:34	46.159°N	9.603°E	89.1°	17825	183	257	0.388	-1024
7:04:37	46.159°N	9.608°E	88.9°	17600	192	263	0.388	-3392
7:04:38	46.159°N	9.610°E	89.1°	17450	198	265	0.412	-4288
7:04:39	46.159°N	9.612°E	89.1°	17300	198	268	0.412	-5184
7:04:40	46.159°N	9.614°E	89.2°	17225	198	271	0.412	-6080
7:04:41	46.159°N	9.616°E	89.4°	17075	198	280	0.416	-7040
7:04:44	46.159°N	9.621°E	89.6°	16675	198	289	0.416	-7488
7:04:45	46.159°N	9.623°E	89.8°	16525	198	292	0.416	-7808
7:04:46	46.159°N	9.625°E	90°	16375	198	296	0.416	-8256
7:04:47	46.159°N	9.627°E	90.2°	16225	198	305	0.416	-8640
7:04:48	46.159°N	9.630°E	90.4°	16075	198	313	0.416	-7872
7:04:49	46.159°N	9.633°E	90.7°	16000	198	317	0.416	-6848
7:04:50	46.159°N	9.635°E	90.7°	15950	198	318	0.416	-5632
7:04:51	46.159°N	9.637°E	90.9°	15975	244	319	0.416	-4480
7:04:52	46.159°N	9.638°E	91.1°	15900	240	309	0.5	2112
7:04:53	46.159°N	9.639°E	90.4°	15925	229	296	0.5	2496
7:04:54	46.159°N	9.642°E	83.4°	16050	229	254	0.492	1344
7:04:55	46.159°N	9.643°E	82.5°	16125	229	246	0.492	1024
7:04:56	46.159°N	9.645°E	77.9°	16250	189	219	0.492	1856
7:04:58	46.160°N	9.647°E	75.6°	16525	189	205	0.384	2240
7:04:59	46.161°N	9.648°E	64°2	16750	189	161	0.384	5312
7:05:01	46.161°N	9.649°E	51.9°	16950	189	130	0.384	5376
7:05:03	46.162°N	9.650°E	45°	17100	189	116	0.384	4608
7:05:06	46.163°N	9.652°E	37.2°	17175	77	99	0.384	2048
7:05:08	46.164°N	9.652°E	35.2°	17150	73	95	0.152	256
7:05:13	46.166°N	9.654°E	21°	16975	75	92	0.152	-1664
7:05:18	46.168°N	9.653°E	21°	16850	73	92	0.152	-1664
7:05:23	46.169°N	9.652°E	297.9°	16750	67	58	0.140	-1344
7:05:28	46.169°N	9.650°E	270°	16660	66	57	0.140	-1600
7:05:36	46.169°N	9.647°E	261.2°	16425	66	59	0.136	-1472
7:05:48	46.168°N	9.642°E	254.7°	16175	64	57	0.136	-1344
7:05:59	46.167°N	9.638°E	241.7	15900	65	59	0.124	-1664
7:06:06	46.166°N	9.636°E	244.3°	15725	67	62	0.124	-1600
7:06:15	46.165°N	9.633°E	242.6°	15500	66	63	0.136	-1408
7:06:28	46.163°N	9.628°E	243.4°	15175	68	65	0.136	-1664
7:06:45	46.161°N	9.621°E	248.4°	14725	73	68	0.136	-1600
7:07:06	46.158°N	9.612°E	239.4°	14125	82	77	0.148	-2240
7:07:15	46.156°N	9.608°E	228.2°	13875	82	77	0.168	-1152
7:07:24	46.154°N	9.605°E	226.9°	13725	67	66	0.144	-1088
7:07:35	46.152°N	9.602°E	228.6°	13475	72	67	0.144	-1216
7:07:58	46.148°N	9.594°E	239.4°	12925	70	57	0.140	-1600
7:08:15	46.146°N	9.588°E	256.9°	12425	74	58	0.136	-1728
7:08:44	46.144°N	9.577°E	251.2°	11625	70	56	0.132	-1472
7:09:02	46.143°N	9.571°E	262°	11150	72	58	0.128	-1920
7:09:46	46.144°N	9.555°E	274.4°	9900	n/a	52	n/a	-1664
7:10:08	46.145°N	9.548°E	286.7°	9350	n/a	52	n/a	-1536
7:10:25	46.147°N	9.542°E	285.3°	8900	69	57	0.128	-1600

Dalla comparazione dei valori assunti dal parametro GS forniti dal listato dei dati radar (tabella 1) e dalle registrazioni del sito ADS-B Exchange (tabella 2) tra le ore 07:04:51 e le ore 07:04:55, si rilevano valori massimi di GS compatibili, pari a circa 320 knots.

Inoltre, tra le ore 07:04:50 e le ore 07:04:55, si rileva che il valore massimo assunto dalla IAS fornito dai dati radar (tabella 1) risulta pari a 239 knots e che il valore massimo assunto dalla IAS registrato dal sito ADS-B Exchange (tabella 2) risulta pari a 244 knots.

Dichiarazione del pilota del velivolo in merito al volo dell'incidente

In merito alle fasi precedenti l'incidente, il pilota ha riportato quanto segue:

«ho effettuato una leggera affondata fino a raggiungere una velocità di 290 KTAS (circa 230 kts CAS). Procedendo in volo livellato ad una quota di circa 15000 ft, con velocità in diminuzione (circa 280 KTAS), si è verificato un impatto nella parte anteriore del plexiglass, con un oggetto che, con la coda dell'occhio, ritengo fosse di colore bianco/grigio chiaro: l'impatto ha causato l'immediata rottura del plexiglass».

Inoltre, il pilota precisa che *«Le parti del plexiglass rotto hanno provocato [omissis] oltre all'ingresso di aria in cabina che ha provocato la perdita delle cuffie e delle cannule per l'ossigeno (la perdita delle cuffie ha inoltre reso impossibile comunicare con Milano Informazioni e, di conseguenza, dichiarare l'emergenza). Anche i Flight Recorder² e la telecamera sono andati perduti. Ho proceduto immediatamente a ridurre la manetta e ad aumentare l'incidenza del velivolo, per ridurre la velocità. Avevo pieno controllo dell'aeroplano, ma [omissis]. Ho cercato di tranquillizzare [omissis] al mio fianco, continuando a rallentare il velivolo [omissis]. In tale situazione [omissis] mi ha avvertito della gravità delle mie ferite [omissis]».*

Il pilota, resosi conto della gravità delle ferite riportate e della possibilità di perdita di coscienza, valutava come *«troppo rischioso tentare un atterraggio su Caiolo».* Inoltre, ha dichiarato *«[omissis] mi sono diretto verso una zona con ridotta densità abitativa, azionando il paracadute balistico ad una quota di circa 6000 ft, configurando l'aereo con lo spegnimento di motore ed avionica».*

Il pilota ha descritto le ultime fasi a bordo del velivolo ormai fermo al suolo, ribaltato, segnalando la difficoltà di svolgere qualsiasi attività, incluso lo sgancio delle cinture:

«[omissis] qualsiasi attività, compreso lo sgancio delle cinture, risultava difficoltoso».

Informazioni sui voli precedenti di prova ad alta velocità

Precedentemente al volo dell'incidente, il velivolo I-E637 aveva effettuato, in data 15 febbraio 2025, voli prova ad incrementi progressivi di velocità per flutter test, finalizzati alle richieste di certificazione come ultraleggero in accordo alla normativa tedesca LTF-UL. Il costruttore del Risen 916 I-E637 ha fornito informazioni circa tali voli, in cui aveva raggiunto i seguenti valori massimi di velocità indicata:

- IAS: 239 kt (Altitude: 15080 ft)
- IAS: 242,5 kt (Altitude: 14800 ft)

In data 27 febbraio 2025, lo stesso velivolo aveva effettuato un volo prova ad alta velocità all'incirca sulla stessa tratta in cui il giorno successivo avveniva l'incidente. In occasione di questo volo del 27 febbraio, si rileva il raggiungimento del seguente valore massimo di velocità indicata:

- IAS: 228 knots (Altitude WGS84: 15925 ft; ore 14:33:28, fonte <https://adsbexchange.com/>).

Esame ed evidenze sul relitto

La fusoliera dell'aeromobile appariva integra. Il cockpit appariva sostanzialmente integro (foto 5), fatta eccezione per il canopy, il quale risultava privo dell'elemento trasparente in plexiglas (foto 5, 6), ad eccezione di alcuni frammenti di plexiglas (esempio in foto 7).

² Il pilota si riferisce ad un data logger e ad una telecamera.



Foto 5: parte della struttura del cockpit dell'aeromobile, assenza dell'elemento trasparente in plexiglas.



Foto 6: parte posteriore della cabina dell'aeromobile, assenza dell'elemento trasparente in plexiglas.



Foto 7: frammento in plexiglas del *canopy*, lato destro della cabina dell'aeromobile.

Il motore si presentava senza evidenze di bruciature e all'apparenza integro. Il complessivo elica mostrava una delle due pale integra (foto 8), ad indicare verosimilmente assenza di rotazione dell'elica stessa al momento dell'atterraggio sugli alberi; il mozzo appariva sostanzialmente integro.



Foto 8: complessivo elica dell'aeromobile.

Entrambe le semiali, con incluse le relative superfici mobili correttamente vincolate (flap completamente estesi), si presentavano prive di danni (foto 9), ad eccezione di due danni da urto al bordo d'attacco della semiala destra attribuibili, con molta probabilità, al contatto con gli alberi in fase di discesa.



Foto 9: semiali dell'aeromobile.

Gli impennaggi di coda si presentavano integri (foto 10).



Foto 10: impennaggi dell'aeromobile.

Infine, il pannello strumenti dell'aeromobile si presentava sostanzialmente integro (foto 11).



Foto 11: pannello strumenti dell'aeromobile.

In accordo alla letteratura scientifica³, l'area dell'incidente può essere interessata dalla presenza di piccoli volatili fino a circa 17000 ft. Tuttavia, non sono state rilevate tracce o residui di volatili all'interno della cabina, sulle superfici esterne del velivolo e sull'elica o parti estraneo. Non sono stati rinvenuti corpi esterni o parti non attribuibili all'aeromobile stesso.

³ Rime Y., Nussbaumer R., Briedis M., Sander M. M., Chamberlain D., Amrhein V., Helm B., Liechti F., C. M. Meier. *Multi-sensor geolocators unveil global and local movements in an Alpine-breeding long distance migrant*. Rime et al. *Movement Ecology*. BMC Journal. (2023). <https://doi.org/10.1186/s40462-023-00381-6>.

Analisi

Condotta del volo e dinamica dell'evento

Il volo prova ad alta velocità era finalizzato a documentare prove dello stesso tipo già effettuate in precedenza, a stabilire un record di velocità ed eventualmente ad espandere l'involuppo di volo. Sia i diversi voli effettuati in precedenza all'incidente, sia il volo terminato con l'incidente, sono avvenuti al fine di incontrare condizioni atmosferiche più favorevoli per il raggiungimento di elevate velocità, a quote normalmente precluse agli ultraleggeri, fino a circa FL180.

Sulla base delle evidenze raccolte si rileva che il velivolo ha percorso la tratta tra le 07:03:40 e le 07:04:29 in volo rettilineo, sostanzialmente livellato o con contenute variazioni di quota, con vento in coda di circa 18-20 nodi. Tra le ore le 07:04:30 e le 07:04:48 il velivolo ha effettuato un volo di discesa, fino al raggiungimento di un rateo di oltre -8000 ft/min, seguito da una manovra di richiamata progressiva. Tra le ore 07:04:51 e le ore 07:04:55, il valore massimo assunto dalla GS fornito dai dati risultava pari a circa 320 knots. In tali frangenti la IAS raggiungeva circa 240 knots.

Dall'analisi dei parametri di volo e dalle informazioni fornite dal pilota, è ragionevole presumere che il cedimento della parte trasparente plexiglas del cockpit sia avvenuto alle 07:04:54. A partire da quel momento si rileva sia una evidente e progressiva diminuzione dei parametri GS e IAS sia una progressiva variazione del parametro GT.

La successiva traiettoria di volo è verosimilmente compatibile con la decisione del pilota di effettuare una manovra di richiamata per ottenere una diminuzione di velocità, successivamente, di invertire la rotta e ridurre la quota di volo.

In figura 11 è rappresentata una ricostruzione del profilo di volo sulla base dei dati riportati in tabella 2, con l'indicazione della posizione del velivolo tra le ore 07:03:40 e le ore 07:10:25 e del punto stimato nell'intorno del quale è avvenuta la rottura del plexiglas del *canopy*.

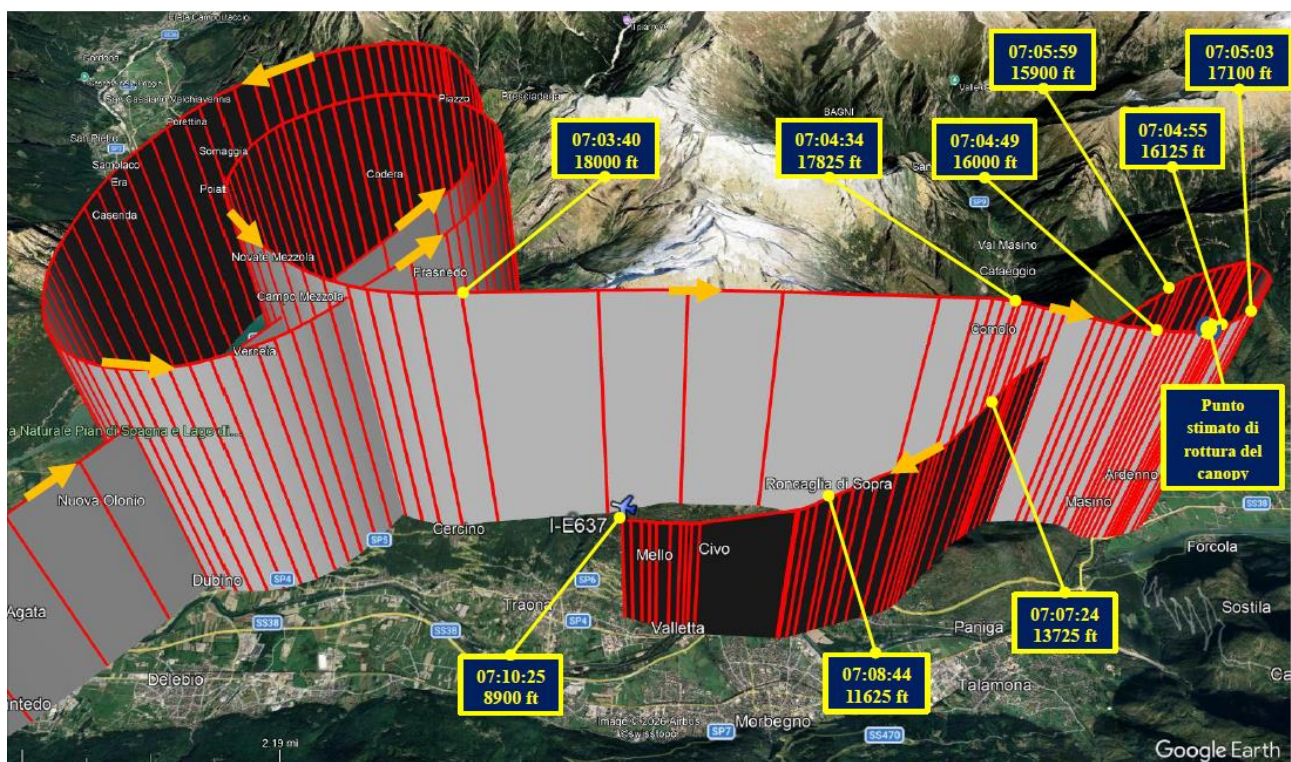


Figura 11: trasposizione su mappa Google Earth dei segmenti finali della traccia del volo dell'incidente registrata sul sito ADS-B Exchange; sui segmenti sono stati inseriti ulteriori dati (tempi, altitude WGS84, punto stimato di rottura del *canopy*).

Considerando la limitazione di VNE pari a 205 knots IAS e le relazioni che intercorrono tra IAS e CAS, in cui V_D è pari a 420 km/h CAS = 227 knots CAS = 230 knots IAS, si rileva che dalle 07:04:50 alle 07:04:55 l'aeromobile ha verosimilmente superato la VNE di oltre 30 knots e la V_D di circa 10 knots.

Fattore tecnico

Il cedimento strutturale del *canopy* ha riguardato esclusivamente la parte in plexiglas.

Il canopy era stato progettato per ridurre quanto più possibile le sollecitazioni aerodinamiche sullo stesso, ma non era stato oggetto di calcoli strutturali. Il costruttore aveva svolto un'analisi di comparazione con *canopy* di altri velivoli del settore, anche con tools di CFD, con prove di volo a velocità crescenti. Le evidenze raccolte hanno portato a verificare che il velivolo aveva, in almeno altre due precedenti prove di volo del 15 febbraio 2025, raggiunto valori massimi di velocità indicata IAS pari a 239 knots (*altitude*, 15080 ft) e pari a 242,5 knots (*altitude*, 14800 ft), superiori alla VNE. Il pilota dichiarava che la rottura del plexiglass era da attribuire all'impatto con un oggetto che riteneva fosse di colore bianco/grigio chiaro. In accordo ad alcuni studi consultabili in letteratura scientifica⁴, l'area dell'incidente può essere interessata dalla presenza di piccoli volatili fino a circa 17000 ft. Tuttavia, nel luogo dell'incidente e sul relitto dell'aeromobile, non sono state rilevate tracce o residui di volatili all'interno della cabina, sulle superfici esterne del velivolo e sull'elica.

L'impatto potrebbe essere avvenuto anche con altro oggetto, diverso da avifauna, quale ad esempio un drone. In ogni caso, pur esistendo droni in grado di raggiungere tali altitudini, questi non sono comuni e non è un utilizzo frequente di droni quello di volare ai livelli interessati dell'incidente. Pertanto, pur non essendo una ipotesi escludibile a priori, la si ritiene meno probabile.

Per quanto sopra si ritiene che l'ipotesi più probabile sia ritenere che il cedimento dell'elemento trasparente in plexiglas possa essere stato causato dall'applicazione di carichi aerodinamici elevati e ripetuti in diverse occasioni di volo di prova.

Fattore umano

Il pilota era in possesso delle abilitazioni necessarie ed aveva notevole esperienza di volo sul modello di velivolo coinvolto nell'incidente. L'applicazione del modello SHEL⁵ alla fase immediatamente successiva alla rottura del plexiglas restituisce le osservazioni riportate di seguito, e ricostruite sia sulla base delle evidenze rilevate sia sulla ricostruzione dell'evento fornita dal pilota.

Liveware-Liveware (Human-Human)

In seguito al cedimento del plexiglas del *canopy*, l'interazione del pilota con il controllo del traffico aereo non è stata resa possibile a causa della perdita delle cuffie in seguito all'ingresso di aria ad alta velocità in cabina. Il pilota ed il passeggero, nonostante le ferite riportate, riuscivano ad interagire in modalità efficace. Il pilota rassicurava il passeggero in merito alla gestione successiva del volo; il passeggero rilevava la gravità delle ferite riportate dal pilota descrivendole a quest'ultimo.

Liveware-Environment (Human- Environment)

Il pilota, sebbene ferito al volto dai frammenti del plexiglas, valutava la possibilità di rientro immediato ed atterraggio all'aviosuperficie di Caiolo; tuttavia, rilevava una oggettiva difficoltà a portare a termine tale rientro sia a causa della gravità delle ferite subite sia per l'impossibilità di comunicare con gli enti di controllo del traffico aereo.

⁴ Rime Y., Nussbaumer R., Briedis M., Sander M. M., Chamberlain D., Amrhein V., Helm B., Liechti F., C. M. Meier. *Multi-sensor geolocators unveil global and local movements in an Alpine-breeding long distance migrant*. Rime et al. *Movement Ecology*. BMC Journal. (2023). <https://doi.org/10.1186/s40462-023-00381-6>.

⁵ SHEL (software, hardware, environment, and liveware) - ICAO Doc.9756-AN/965, Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation. Part III - Investigation, Section 16.2. Alcune fonti denominano il medesimo modello come SHELL.

Liveware-Hardware (Human-Machine)

Per quanto riguarda l'interazione del pilota con l'aeromobile danneggiato (privo dell'elemento trasparente in plexiglas), la lettura continua degli strumenti era fortemente critica a causa delle ferite riportate. Il pilota ed il passeggero erano vincolati dalle cinture di sicurezza. La sequenza messa in pratica è coerente con la procedura prevista per l'attivazione del paracadute balistico ed è stata costituita dalla riduzione della velocità e della quota del velivolo, successivamente dall'estensione dei flap (fino alla configurazione di atterraggio), dall'estrazione del carrello di atterraggio, dallo spegnimento del motore e, infine, dall'attivazione del paracadute balistico. Il velivolo si è arrestato al suolo con motore ed avionica spenti.

Liveware-Software (Human-System)

Pertanto, la sequenza di azioni sopra descritte era in accordo alle procedure previste dal *Pilot Operating Handbook* del velivolo Porto Aviation Group RISEN 916.

Fattori di sopravvivenza

Nel contesto della dinamica dell'incidente, riprendendo anche l'applicazione del modello SHEL, l'efficacia delle cinture di sicurezza del velivolo, correttamente utilizzate, ha costituito il primo fattore rilevante ai fini della sopravvivenza del pilota e del passeggero. Esse hanno certamente fornito il corretto vincolo all'equipaggio in seguito alla rottura del plexiglas del *canopy*, all'ingresso dell'aria ad alta velocità in cabina, alla variazione di traiettoria di volo.

Il paracadute balistico disponibile a bordo in ossequio dalla legislazione applicabile⁶ ed utilizzato in conformità al *Pilot Operating Handbook* nell'emergenza, ha costituito il successivo fattore positivo ai fini della sopravvivenza.

La fase di arresto al suolo del velivolo è avvenuta con un primo contatto con gli alberi e poi successivo contatto con il terreno. Nella condizione finale, con il velivolo capovolto al suolo, l'efficacia delle cinture di sicurezza dell'aeromobile è risultata nuovamente determinante ai fini di protezione del pilota e del passeggero.

Dalla già citata dichiarazione del pilota, si rileva la perdita delle cannule per l'ossigeno in conseguenza dell'ingresso dell'aria in cabina ad alta velocità dopo il cedimento del plexiglas. Il tempo trascorso dal momento stimato (07:04:54; altitude WGS84: 16050 ft) del cedimento della parte trasparente del *canopy*, alla discesa al di sotto di 13000 ft e al di sotto di 10000 ft risulta rispettivamente pari all'incirca a 3 minuti e 4 secondi e all'incirca a 4 minuti e 52 secondi. In linea teorica, i tempi di discesa stimati per il raggiungimento delle quote sopra riportate portano ad escludere che l'equipaggio potesse subire gli effetti dell'ipossia. Risultavano essere più rilevanti le sollecitazioni sull'equipaggio dovute all'esposizione all'aria ad alta velocità nonché il ferimento del pilota da parte di pezzi del plexiglas; questo ha comportato la sua sostanziale incapacità di leggere gli strumenti, pilotare l'aeroplano e comunicare con gli enti ATS.

Il pilota ha comunque mantenuto una significativa consapevolezza situazionale, attuando le azioni di recupero previste dal *Pilot Operating Handbook*.

Sia il pilota che il passeggero non indossavano caschi con visiere protettive. Questo equipaggiamento avrebbe, soprattutto alla luce dei rischi che quella prova di volo comportava, consentito ad entrambi una maggiore protezione in caso di cedimento strutturale del *canopy*; idealmente il pilota avrebbe potuto mantenere il controllo dell'aeroplano danneggiato e condurre l'eventuale atterraggio in emergenza sull'aeroporto più vicino.

⁶ DPR 9 luglio 2010, n.133, Art.23.

Cause

L'incidente è stato causato dal cedimento dell'elemento trasparente in plexiglas del *canopy* durante un volo prova finalizzato a documentare e conseguire un record di velocità e, di fatto, ad espandere l'inviluppo di volo. Non è stato possibile individuare con certezza la causa del cedimento, tuttavia, pur non potendo escludere l'impatto con un oggetto esterno (ad esempio avifauna o, meno probabilmente, drone), le evidenze raccolte fanno ritenere maggiormente probabile che la rottura del *canopy* sia avvenuta a seguito di carichi aerodinamici eccessivi e ripetuti.

Il grave ferimento del pilota non ha consentito allo stesso gestire un atterraggio in emergenza presso l'aeroporto più vicino; tuttavia, il corretto utilizzo del paracadute balistico ha comunque consentito un atterraggio senza ulteriori conseguenze significative per gli occupanti.

Raccomandazioni di sicurezza

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

Raccomandazione ANSV-4/28-25/1/A/26

Motivazione: il DPR 9 Luglio 2010 n.133 prescrive in diversi punti lo svolgimento di prove di volo finalizzate a fornire dimostrazioni di rispondenza a requisiti specifici previsti dall'allegato V alla stessa norma.

Nel contesto di tali prove di volo, l'introduzione di opportune barriere di protezione del pilota può risultare determinante nell'ipotesi in cui si verificano condizioni critiche come quelle realizzatesi nel volo dell'I-E937.

Nell'evento in esame, un casco con visiera protettiva avrebbe, con elevata probabilità, protetto il pilota e il passeggero dalla frantumazione del cockpit ed avrebbe consentito al primo di gestire l'emergenza in maniera molto più agevole, consentendogli di atterrare sulla pista disponibile più vicina.

Destinatario: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Testo: l'ANSV raccomanda di procedere ad una integrazione dell'impianto normativo nazionale al fine di introdurre, durante le prove di volo richieste ai VDS avanzati, per dimostrare l'aderenza ai requisiti previsti o per testare/espandere l'inviluppo di volo, l'obbligo di utilizzo di casco con visiera protettiva da parte del pilota ed altro personale a bordo.

Raccomandazione ANSV-5/28-25/2/A/26

Motivazione: il DPR 9 Luglio 2010 n.133, all'Allegato V (Allegato Tecnico per aeromobili ad ala fissa a tre assi) non prescrive di stabilire una quota massima operativa per i velivoli VDS avanzati.

Il progresso tecnologico in corso riguardante i propulsori, l'avionica e i materiali aeronautici utilizzabili, contribuisce sensibilmente a far estendere le capacità operative dei velivoli anche nel settore VDS.

In questo contesto risulta necessario che i costruttori stabiliscano una quota operativa massima del proprio velivolo VDS avanzato (si consideri che il legislatore ha già previsto all'Allegato IV – Allegato tecnico per aeromobili ad ala rotante - Sezione AA 1527, che deve essere definita la quota massima alla quale è possibile operare).

Destinatario: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Testo: l'ANSV raccomanda di procedere ad una integrazione dell'impianto normativo nazionale in materia di volo da diporto e sportivo al fine di introdurre all'Allegato V l'obbligo di stabilire una quota massima operativa del velivolo avanzato, alla quale sia possibile volare con le limitazioni dovute alle caratteristiche aerodinamiche, strutturali, di potenza, funzionali ed impiantistiche dello specifico aeromobile. Inoltre, nei casi in cui il velivolo avanzato dovesse essere in grado di raggiungere quote di volo per le quali è necessario l'utilizzo di un impianto dell'ossigeno da parte del pilota e del passeggero, sarebbe opportuno che il costruttore indicasse le caratteristiche e le limitazioni di tale impianto.