

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
Glasflügel Mosquito marche di identificazione I-VIUS,
Riva Valdobbia (VC),
10 giugno 2017

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

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

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

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

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

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

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

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

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

GLOSSARIO

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

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

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

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

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

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

OAL: restricted to demonstrated aircraft type, limitato ad un determinato tipo di aeromobile.

RASP: Regional Atmospheric Soaring Predictor.

S/N: Serial Number.

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

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

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 due ore.

INCIDENTE

aeromobile Glasflügel Mosquito marche I-VIUS

Tipo dell'aeromobile e marche	Glasflügel Mosquito marche I-VIUS.
Data e ora	10 giugno 2017, 13.21' UTC.
Luogo dell'evento	Riva Valdobbia (VC).
Descrizione dell'evento	<p>Il 10 giugno 2017 l'aliante Mosquito marche I-VIUS decollava, intorno alle ore 10.09' (12.09' ora locale), dall'aeroporto di Aosta, al traino del velivolo Robin DR 400 marche I-ITAX, per effettuare un volo in VFR.</p> <p>Dopo 3h 12' di volo, l'I-VIUS impattava contro un pendio montuoso in coordinate GPS 45.807183N 7.894233E, in prossimità della località Riva Valdobbia.</p> <p>Il punto di impatto risulta trovarsi pochi metri al di sotto della cima (foto 1)¹; il relitto dell'aliante, tuttavia, è stato ritrovato circa 100 m più in basso (foto 2). Nell'incidente ha perso la vita il pilota, unico occupante dell'aeromobile, mentre l'aliante è andato distrutto.</p>
Esercente dell'aeromobile	Aero Club Valle d'Aosta.
Natura del volo	Turistico-sportivo.
Persone a bordo	Una (il pilota).
Danni all'aeromobile	Distrutto (foto 3 e 4).
Altri danni	Nessuno.
Informazioni relative al personale di volo	<p><i>Pilota:</i> maschio, età 44 anni, nazionalità italiana. In possesso di licenza di pilota di aliante, in corso di validità; abilitazione aliante-GL in corso di validità. Certificato medico di classe seconda, in corso di validità, con limitazione OAL (il pilota aveva una protesi alla gamba sinistra).</p> <p>Esperienza di volo alla data dell'evento: 620h, di cui 360h sul Mosquito I-VIUS. Negli ultimi 6 mesi aveva volato per 36h 09', di cui 29h 22' sul Mosquito I-VIUS. Negli ultimi 30 giorni prima dell'incidente il pilota aveva effettuato 10h 46' di volo, di cui 8h 33' sul Mosquito I-VIUS.</p> <p>Dai risultati dell'autopsia emerge che il pilota è deceduto per i politraumatismi riportati a seguito dell'impatto col suolo.</p>
Informazioni relative	Il Mosquito è un aliante la cui struttura è interamente in fibra

¹ Tutte le foto e le figure richiamate sono riportate nell'allegato "A" alla presente relazione.

12.00' UTC (rilevazione più vicina per orario all'incidente) è riportato in figura 2 ed è relativo alla stazione meteo di Milano Linate, la più vicina al luogo dell'incidente che ha effettuato radiosondaggi.

Altre informazioni

Esame del luogo dell'incidente e del relitto

Pochi metri al di sotto della cima della parete montuosa è stato rinvenuto un solco profondo nel terreno (foto 1), con intorno frammenti di plexiglass e fibra di vetro. Tale solco sarebbe associabile al primo e più energetico urto dell'aliante con il terreno. Sia alla destra sia alla sinistra del solco principale, allineati con quest'ultimo, sono stati osservati segni di strisciamento della vernice dell'aliante su delle rocce presenti, per una distanza massima di circa 15 m, corrispondenti all'apertura alare dell'aliante.

Più in basso, si osservava un ulteriore solco sul terreno, con all'interno un frammento di plexiglass (foto 8), associabile ad un successivo urto, dovuto ragionevolmente alla discesa del relitto verso valle data l'elevata pendenza. Nei pressi di tale area vi era anche il telaio del *canopy*. Frammenti di fibra di vetro erano inoltre presenti lungo la traiettoria che portava al relitto, situato circa 100 m più in basso, il quale si presentava con la coda separata e la parte anteriore assente, perché completamente distrutta.

Nella scia dei frammenti di vetroresina sono stati anche rinvenuti vari oggetti e componenti, tra cui si segnalano, in particolare, i seguenti: l'alettone sinistro; il *data logger* danneggiato; frammenti di leverismi di comando; l'anemometro; la *tip* semiala destra; il comando leve azionamento *flap* (selezione riscontrata: -2) e *airbrake* (selezione riscontrata: retratti, foto 9).

L'osservazione delle superfici di rottura dei componenti di natura metallica danneggiatisi mostravano la morfologia tipica del sovraccarico attribuibile all'impatto verificatosi nell'incidente. Inoltre, le parti non direttamente ispezionabili delle suddette catene cinematiche risultavano ancora continue.

Il corpo del pilota veniva ritrovato circa 100 m ancora più in basso. La protesi di cui era dotato risultava in posizione. Nel relitto dell'aliante era presente una bombola di ossigeno (ovale in foto 10). Tra gli effetti del pilota è stata ritrovata anche la maschera per l'utilizzo dell'ossigeno. Sull'aliante era presente l'ELT (foto 11).

Data logger

A bordo era installato un apparato *data logger*, in grado di registrare alcuni parametri, quali l'altitudine, l'altezza dal suolo, l'intensità e direzione del vento, la velocità indicata, la velocità vera e la velocità rispetto al suolo.

L'apparato, in condizioni di danneggiamento, è stato

sottoposto a procedura di estrazione dati con esito positivo. I dati sono stati successivamente analizzati. Nel dettaglio, le statistiche generali del volo sono presentate in figura 3.

La durata complessiva del volo è stata di 3h 12' e per circa la metà del tempo l'altitudine è stata superiore ai 2500 m, con numerose punte superiori ai 3000 m. La massima altitudine raggiunta è stata di 3428 m.

Il volo è stato ricostruito in 3D; la parte finale è riportata in figura 4. In tale fase l'aliante ha effettuato due manovre a "otto" consecutive tra loro. Le manovre ad "otto" vengono iniziate ad una altezza di circa 67 m sulla cresta della montagna, dove poi avverrà l'impatto. Successivamente, la manovra ad "otto" si interrompe, per divenire approssimativamente circolare. Quest'ultima manovra inizia sostanzialmente al livello della cresta, la quale si presenta più bassa nel punto in cui è l'aliante al momento in cui comincia la manovra, più alta alla destra dello stesso, cioè nella direzione verso cui effettua la virata. Il raggio di curvatura dell'ultima manovra varia approssimativamente tra i 103 e i 117 m. In quest'ultima fase si registra la presenza di vento proveniente da 248°, con una intensità di 8 km/h. La registrazione si interrompe alle 13.21' UTC. L'ultimo dato di velocità al suolo registrato è di 125 km/h, con velocità indicata pari a circa 106 km/h e velocità reale al vento di quasi 119 km/h.

L'osservazione dell'intero volo ha evidenziato che, in numerose altre fasi del volo stesso, il pilota aveva effettuato traiettorie ad "otto" e spirali, spesso facendo seguire queste ultime alle prime. In più di una occasione la manovra a spirale è cominciata al di sotto della cresta.

Testimonianze

Il presidente dell'Aero Club di Aosta ha riferito in merito alle modalità organizzative dei voli degli alianti dell'Aero Club; in qualità di istruttore ha fornito inoltre informazioni circa i programmi addestrativi, il livello di preparazione del pilota coinvolto nell'evento e le specifiche caratteristiche di volo della persona. In particolare, egli ha precisato che il giorno dell'evento non vi erano stati altri piloti di aliante dell'Aero Club in volo. La zona dell'incidente era spesso utilizzata e conosciuta dai piloti dell'Aero Club di Aosta. Ha aggiunto che, in generale, i piloti di aliante che volano da Aosta sono obbligati dall'orografia del terreno ad effettuare uno sgancio ad alta quota, per poi volare, se verso Est, come nel caso in questione, verso cime di altitudine inferiore; ciò comporta che il rientro possa essere laborioso, per via della necessità di riguadagnare quota, spesso in condizione di sole frontale se il rientro avvenga dopo mezzogiorno; in tali circostanze si possono anche incontrare frequentemente correnti contrarie in prossimità dei costoni.

Per quanto concerne le capacità del pilota deceduto, ha riferito che si trattava di un pilota molto capace, sempre attivo e curioso di apprendere, nonostante avesse già accumulato una buona esperienza. Ha anche aggiunto che lo stesso pilota aveva iniziato ad effettuare voli di durata; al riguardo, rilevava che, rispetto a voli effettuati in passato, in occasione dei quali il pilota deceduto era incorso in atterraggi “fuori campo” a causa di condizioni meteorologiche non adeguate, negli ultimi tempi questa circostanza non si era più ripetuta e il suddetto pilota era sempre riuscito a rientrare in aeroporto. Ha infine riferito di essere a conoscenza del fatto che il pilota in questione, nel pomeriggio del giorno dell’incidente, avrebbe avuto un impegno lavorativo, che richiedeva la sua presenza.

Analisi

Fattore ambientale

Le condizioni meteorologiche generali della giornata erano da considerarsi idonee per la effettuazione di un volo in VFR, con visibilità buona e venti moderati. Al riguardo, va però rilevato che le condizioni ambientali in montagna presentano spesso delle peculiarità, per cui, in assenza di sensori in loco, non è sempre agevole stabilire quale effettivamente fosse la situazione in essere in un determinato momento.

Dalle evidenze acquisite non si può escludere, anche se appare poco probabile, che sulle cime montane fossero presenti degli addensamenti nuvolosi, che potrebbero aver comportato una riduzione di visibilità, rendendo peraltro meno evidenti le variazioni di pendenza del costone sul quale è occorso l’incidente. Le immagini satellitari dell’arco alpino alla data e ora dell’evento sembrano supportare tale condizione di cielo sostanzialmente sgombro, con possibili sporadici addensamenti di nuvolosità in corrispondenza delle cime.

Sulla base dei dati acquisiti dal *data logger* emergerebbe che l’ultima manovra eseguita dall’aliante sia stata pressoché circolare; nell’ultimo mezzo giro di manovra il *data logger* ha registrato vento di intensità pari a 8 km/h, proveniente da 248°. Considerando che l’*heading* dell’aliante, in tale fase di volo, passa da 285° a 109°, si può affermare che l’ultima parte della traiettoria avvenga con vento sostanzialmente in coda. Va comunque tenuto conto che la frequenza di acquisizione dati (2 s) e l’accuratezza stessa di registrazione sono tali da non poter catturare fenomeni improvvisi.

La dinamica mostrata nell’ultima parte del volo renderebbe ipotizzabile l’effetto di una improvvisa corrente discendente. In figura 5 è riportato un esempio che evidenzia come tipica una perdita di 60 m di quota nell’arco di mezzo giro di spirale in un tempo di 12 s. Nel caso in esame, la perdita di circa 71 m di quota è avvenuta in mezzo giro, avvenuto in circa 10 s. Nei limiti delle peculiarità di ciascuna situazione e

dell'incertezza e campionamento dei dati acquisiti dal *data logger*, l'esempio riportato e la situazione verificatasi parrebbero presentare delle analogie.

In particolare, l'orografia del terreno nella zona dell'incidente presenta caratteristiche che rendono possibile ipotizzare la formazione di rotori, che potrebbero aver contribuito, anche significativamente, alla perdita di quota sperimentata nelle fasi finali di volo.

Il pendio scosceso in prossimità del quale si è svolta la manovra di spirale volta ragionevolmente al guadagno di quota potrebbe essere stato caratterizzato dalla presenza di rotori di sopravento. Alternativamente, nonostante la distanza di circa 1 km in linea d'aria, non si può escludere l'azione del vento sulla vetta posta a 247° dal punto di impatto, che potrebbe aver generato rotori di sottovento, in grado di "migrare" ed influenzare l'area in cui è avvenuto il contatto con il suolo.

Il diagramma skew-T relativo alle radiomisure più vicine al luogo dell'incidente, delle 12.00' UTC, effettuate a Milano Linate e Cuneo Levaldigi, risultano scarsamente applicabili data la distanza dal luogo dell'evento. Dall'elaborazione di tali dati è tuttavia possibile prevedere diagrammi skew-T locali (metodologia RASP), ovvero applicabili al luogo di interesse. Tale tipo di previsione è diffusa tra gli alianti e viene spesso utilizzata in fase di pianificazione. In figura 6 viene pertanto riportato il diagramma skew-T applicabile al luogo dell'incidente e all'orario in cui lo stesso è avvenuto. Si osserva, ad una altitudine leggermente superiore a quella a cui è avvenuto l'evento, 2427 m, la presenza di aria satura laddove le due curve si uniscono e ciò potrebbe aver verosimilmente dato luogo alla formazione di una nuvola. Intorno ai 2500 m il vento cambia direzione da prevalentemente Sud a Ovest e tale situazione potrebbe aver indotto a livello locale delle turbolenze.

In merito alle condizioni di luce, la posizione del Sole, al momento dell'incidente, è riportata in figura 7, circa 235° di Azimuth e 58° di elevazione; tale posizione era tale da non poter creare abbagliamenti né nella fase della virata in cui è avvenuto l'incidente (*heading* 109°), né nei secondi immediatamente precedenti, in quanto il Sole si trovava alle spalle e alla destra del pilota.

Fattore tecnico

Dall'esame della documentazione dell'aliante e di quella relativa alle manutenzioni effettuate non sono emersi elementi che mettano in discussione la sua efficienza alla data dell'evento. Anche gli accertamenti condotti sullo stesso in sede di sopralluogo operativo non hanno fatto emergere l'esistenza di criticità, che possano aver influito sulla dinamica dell'incidente. Al riguardo, va rilevato che

l'osservazione delle superfici di rottura dei componenti di natura metallica danneggiatisi nell'evento ha portato a ritenere che queste si siano generate per sovraccarico e quindi in occasione dell'impatto al suolo.

Fattore umano

Il pilota aveva i titoli necessari per condurre il volo intrapreso. Aveva al proprio attivo una discreta attività di volo, peraltro principalmente condotta proprio sull'aliante Mosquito marche I-VIUS.

L'andamento del volo, sulla base della traiettoria registrata dal *data logger*, ha permesso di stabilire che lo stesso, durato oltre tre ore, è stato condotto con regolarità, con l'esecuzione di varie manovre: sarebbe quindi da escludere che la ipotesi che aveva il pilota abbia limitato la sua capacità di manovra e abbia conseguentemente influito sulla dinamica dell'evento; peraltro, il fatto che tale ipotesi fosse ancora presente sul corpo del pilota dopo l'incidente ha permesso di escludere che la stessa fosse connessa in maniera labile.

La traiettoria del volo mostra inoltre l'esecuzione delle ultime manovre effettuate: in particolare, vengono eseguiti due "otto" e poi un giro pressoché circolare. Questa manovra viene in genere effettuata per avviare una spirale in salita volta al guadagno di quota. È dunque verosimile che tale fosse l'intento del pilota. Nella seconda metà della manovra circolare, dopo circa 71 m di perdita di quota, si verifica l'impatto con la montagna. Il costone della montagna su cui è occorso l'incidente ha un andamento verticale variabile: nel punto in cui era stata avviata la spirale è più basso, mentre il livello sale nella direzione di effettuazione della manovra (verso destra). Pertanto, la manovra è stata eseguita con un margine di quota rispetto alla cresta non superiore alla settantina di metri. Non è possibile stabilire con certezza la finalità dell'ultima spirale effettuata dal pilota, ancorché usualmente venga compiuta per guadagnare quota, così come lo stesso pilota aveva fatto in numerose fasi precedenti del volo. È pertanto ragionevole ritenere che anche in tale frangente lo scopo fosse lo stesso.

Sulla base della manualistica di settore è considerata buona prassi iniziare le spirali dopo delle manovre (solitamente ad "otto") finalizzate a guadagnare una sufficiente distanza di sicurezza dalla cresta; in generale, si considera l'esperienza del pilota quale fattore determinante nella valutazione di tale distanza di sicurezza. In ogni caso, è necessario acquisire un sufficiente margine di sicurezza, in quanto improvvise correnti discendenti potrebbero far perdere in pochi secondi una quantità rilevante di quota, con la conseguenza di un impatto al suolo nel caso in cui la distanza sia tale da non

consentire alcuna manovra di recupero dell'aeromobile.

Va inoltre osservato che, conducendo il volo di pendio a velocità relativamente basse, è maggiore la probabilità che una perturbazione improvvisa possa avere effetti deleteri sulla condotta dell'aliante, essendo minore il margine di sicurezza rispetto alla velocità di sostentamento in virata. Al riguardo, in relazione alla velocità di esecuzione del volo di pendio, è concezione comune nel mondo del volo a vela che si debba tenere una velocità pari a circa 1,45 di quella di stallo, per disporre di un adeguato margine di sicurezza; i dati estratti dal *data logger* consentono di appurare che, nell'ultima manovra effettuata prima dell'impatto, il citato parametro non sia stato rispettato (figura 1).

I fattori che possono influenzare la *performance* psicofisica di un pilota di aliante sono molteplici, tra cui, nel caso di un volo di lunga durata e in quota, l'ossigenazione: se il volo si svolga per periodi prolungati al di sopra dei 3800 m, si ritiene obbligatorio l'utilizzo dell'ossigeno; tuttavia, già al di sopra dei 3000 m di altitudine si possono avvertire dei disturbi. Nel caso dell'ultimo volo dell'I-VIUS, la massima quota raggiunta è stata di 3428 m, ancorché il volo sia avvenuto, per lo più, tra i 2200 ed i 3200 m. La presenza a bordo dell'I-VIUS dell'impianto per l'erogazione di ossigeno denota il fatto che fossero noti i rischi di una possibile ipossia. L'aliante, al momento dell'incidente, si trovava al di sotto dei 3000 m da circa 15' e la manovra terminata con l'incidente è avvenuta tra i 2600 ed i 2700 m: ciò porterebbe a ritenere che il fenomeno dell'ipossia non abbia contribuito all'accadimento dell'evento.

Dalla testimonianza acquisita sarebbe emersa la tendenza del pilota deceduto, nel suo periodo di attività più recente, a fare meno ricorso ad atterraggi "fuori campo", cercando di rientrare sempre all'aeroporto di partenza. La pratica degli atterraggi "fuori campo" comporta certamente dei disagi in termini di tempo e di risorse necessarie per consentire il recupero di un aliante, ancorché rappresenti, di solito, l'unica soluzione praticabile quando il rientro al luogo di partenza risulti difficile, se non impossibile, per il venire meno di idonee condizioni atmosferiche che garantiscano il veleggiamento. L'esecuzione, da parte del predetto pilota, di una manovra verosimilmente finalizzata al guadagno di quota in una condizione di livello energetico relativamente basso (velocità inferiore a 1,45 velocità di stallo e poco margine di quota rispetto al rilievo circostante) porterebbero a ritenere che la sua intenzione fosse quella di rientrare all'aeroporto di Aosta; tale intenzione parrebbe supportata anche da quanto dichiarato dal predetto testimone, secondo cui il pilota dell'I-VIUS avrebbe avuto un impegno di lavoro nel pomeriggio del

giorno dell'incidente. La pressione autoindotta dovuta a fattori esterni al volo potrebbe pertanto aver influito sul processo decisionale del pilota, caratterizzato quindi da un *get-home-itis*².

Cause

L'impatto dell'aliante contro il costone della montagna è riconducibile ad una sensibile perdita di separazione dal suolo durante una manovra assimilabile ad un primo giro di spirale, volto, ragionevolmente, ad un guadagno di quota.

La perdita di quota potrebbe spiegarsi con gli effetti discensionali causati dalla presenza di rotori nell'area dell'impatto.

Al mancato recupero di una adeguata separazione dal suolo hanno contribuito:

- l'esecuzione della manovra in questione ad una velocità relativamente bassa;
- una distanza dal suolo non sufficiente a garantire una separazione di sicurezza tale da consentire manovre di recupero.

Non si può escludere, anche se non appare probabile, che all'accadimento dell'evento possa aver contribuito una transitoria riduzione della visibilità, dovuta alla possibile presenza di formazioni nuvolose sulle cime montane.

È infine possibile che abbia contribuito all'accadimento dell'evento un non corretto *decision making* da parte del pilota, influenzato dalla pressione autoindotta dovuta alla necessità di rientrare all'aeroporto di partenza, per un impegno di lavoro programmato nel pomeriggio dell'incidente.

Raccomandazioni di sicurezza

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

Elenco allegati

Allegato "A": documentazione fotografica.

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

² Il fenomeno del "*get-home-itis*", conosciuto anche come "*press-on-itis*" rappresenta «a serious problem to flight safety [omissis]. Press-on-itis is really the result of a decision-making error that involves continuing toward the destination (objective) despite a lack of readiness of the airplane or crew and the availability of reasonable lower-risk alternatives. Press-on-itis often occurs when there is an unsuitable environment such as bad weather at the destination. The pilot may continue on despite warnings from ATC or other crew members.» (definizione tratta da SKYbrary, al seguente link: <https://skybrary.aero/articles/press-itis-oghfa-bn>).



Foto 1: punto di impatto.

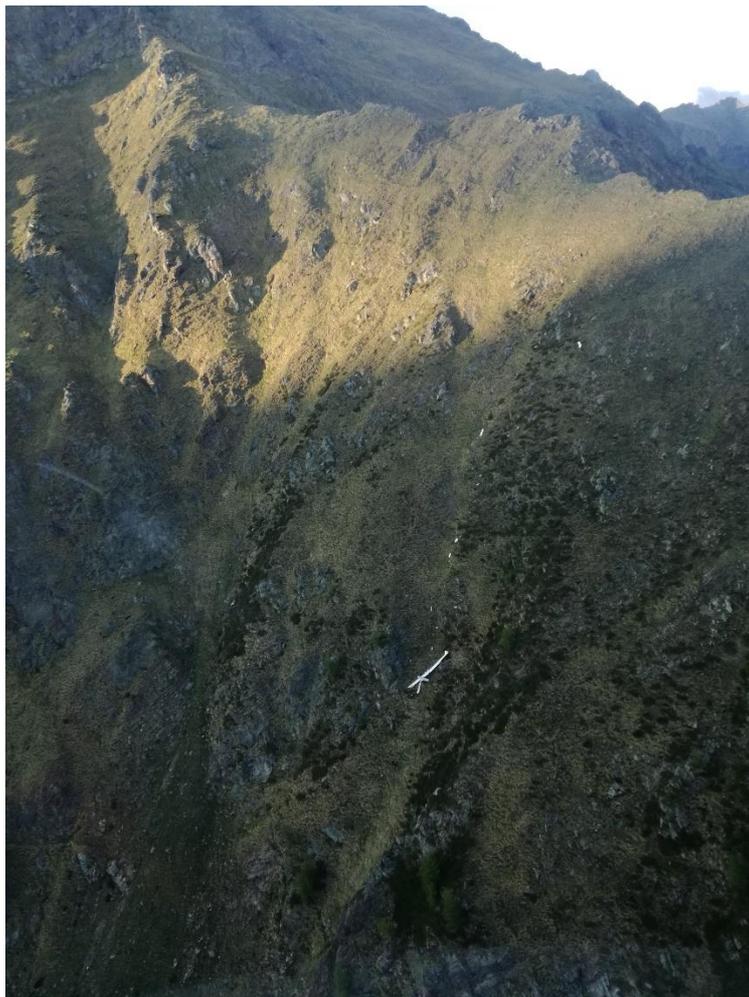


Foto 2: punto di arresto del relitto.



Foto 3: relitto dell'I-VIUS.



Foto 4: relitto dell'I-VIUS visto dal basso.

A.U.W.	350kg 772lbs	400kg 882lbs	450kg 992lbs	
flap setting	Stalling speed with closed airbrakes			
	+2	68km/h, 37kts, 42mph	73km/h, 39kts, 45mph	77km/h, 42kts, 48mph
	0	75km/h, 40kts, 47mph	80km/h, 43kts, 50mph	85km/h, 46kts, 53mph
	-2	82km/h, 44kts, 51mph	88km/h, 47kts, 55mph	93km/h, 50kts, 58mph
	Stalling speed with airbrakes extended			
+2	65km/h, 35kts, 40mph	70km/h, 38kts, 43mph	74km/h, 40kts, 46mph	

Figura 1: velocità di stallo del Mosquito (dal *Manuale di volo*).

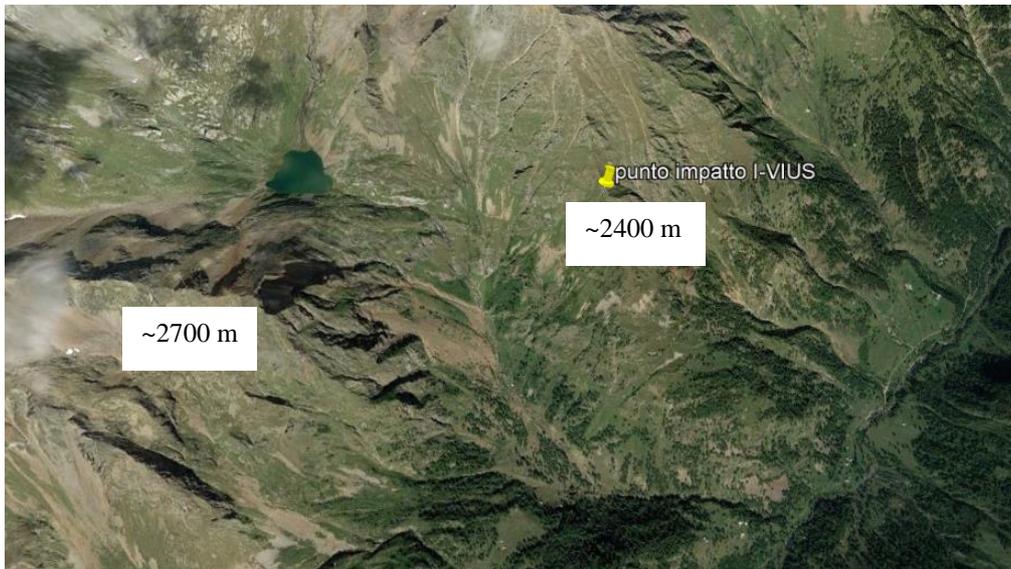


Foto 5: orografia del territorio (su supporto Goggle Earth).



Foto 6: luogo dell'incidente (nell'ovale rosso il relitto).

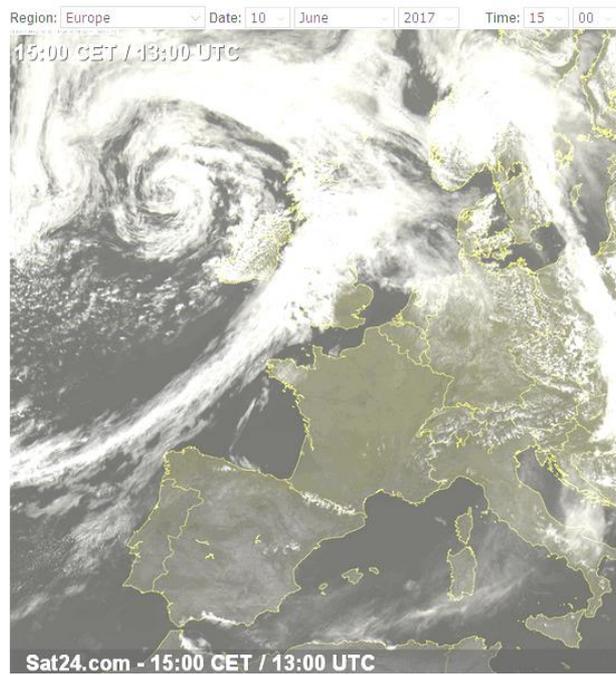


Foto 7: immagine satellitare delle iore 13.00' UTC.

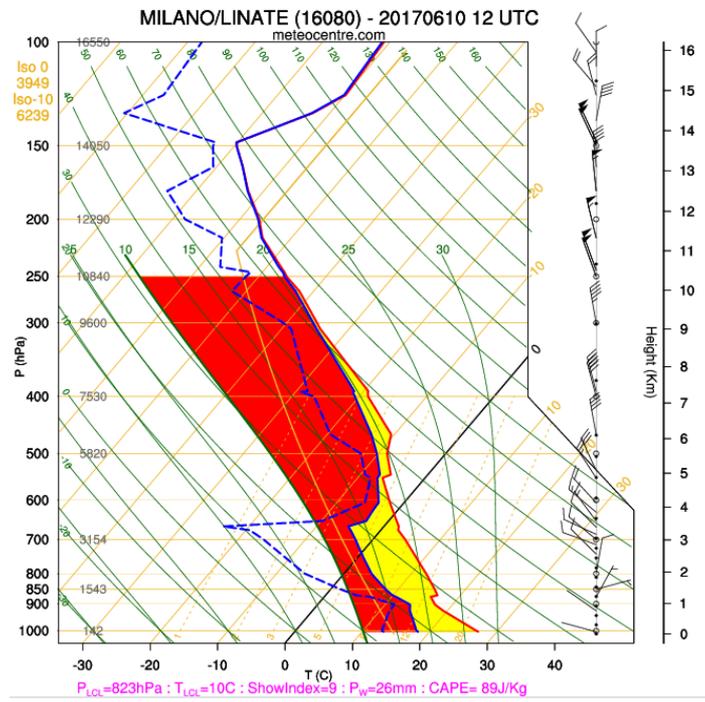


Figura 2: diagramma termodinamico.



Foto 8: solco con frammento di plexiglass.



Foto 9: leva di azionamento *flap* e *airbrake*.



Foto 10: bombola di ossigeno (nell'ovale rosso).



Foto 11: apparato ELT.

Aliante tipo: ALIANTE
 Classe di gara: CLUB
 Registrazione: I-VIUS
 Numero di gara: WP73

Decollo: 10:09:00 a 548m (Alba: 03:40)
 Inizio volo libero: 10:15:52 a 1779m
 Fino volo libero: 13:20:59 a 2427m
 Atterraggio: 13:20:59 a 2418m (Tramonto: 19:17)
 Durata: 03:11:59

Tema dichiarato - Tipo di tema sconosciuto

Dichiarazione valida.
 Data e ora: 10/06/2017 10:08:13
 Tipo: Tipo di tema sconosciuto
 Distanza tema: 0,0km

Non trovata una partenza valida

Statistiche di volo

Massima altezza guadagnata: 1644m, il punto piu basso e 1775m a 10:16:00, il punto piu alto e 3419m a 12:14:48

Spirale:	Orario	Variometro	Alt. Guadagnata	Alt. Persa	Termiche
Totale	01:05:16 (35%)	1,0m/s	6858m	-2801m	20
Sinistra	00:09:57 (15%)	0,9m/s	856m	-339m	4
Destra	00:36:07 (55%)	1,2m/s	4108m	-1421m	10
Misto	00:19:12 (29%)	0,7m/s	1894m	-1041m	6
Cerca (<45s)	00:16:41 (9%)	-0,5m/s	942m	-1474m	18

Volo planato: Orario	Dist.Volata	Alt. diff.	Netto	GS.Media	IAS	Planata	Efficienza media	Efficienza media	
Totale	01:59:51 (65%)	261,3km	-3409m	1,1m/s	131km/h	115km/h	20	13,1km	77
Salita	00:38:32 (32%)	80,8km	5271m	3,5m/s	126km/h	111km/h			-15
Discendenza	01:21:19 (68%)	180,5km	-8680m	-0,1m/s	133km/h	116km/h			21
Salita netta	01:25:21 (71%)	184,2km	3395m	2,2m/s	129km/h	114km/h			-54

Vento

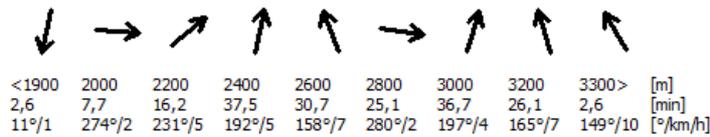


Figura 3: dati generali del volo conclusosi con l'incidente.

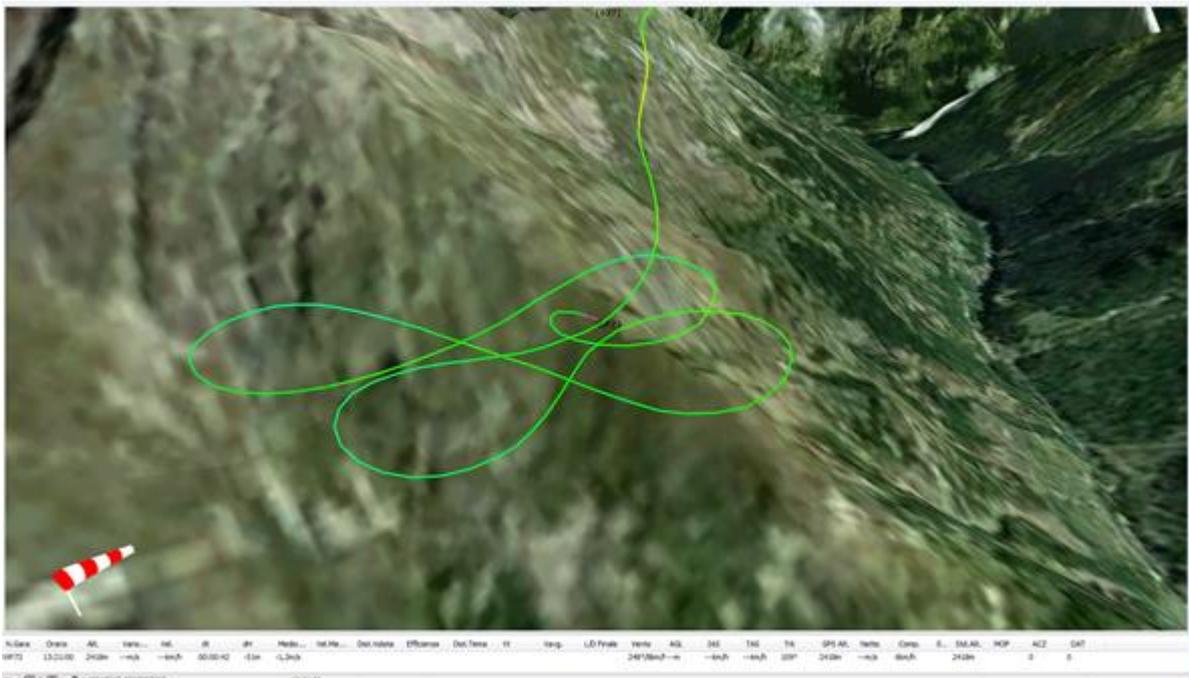


Figura 4: traiettoria del volo nella parte finale.

3. CONTROLLO DELLA TRAIETTORIA DISTANZA DI SICUREZZA PROBLEMI RICORRENTI

Il pilota deve costantemente essere conscio della **traiettoria** del suo aliante, tenendo conto della velocità, della inclinazione, del vento e delle eventuali forti discendenze. Deve capire la deriva ed avere una immagine visiva della sua traiettoria quando la corregge.

Un aliante che vola a 100 km/h lungo una cresta si muove circa a 30m/s.

Volare in prossimità delle creste richiede una altissima concentrazione, una perfetta conoscenza del proprio aliante e delle sue reazioni, ancor di più in presenza di turbolenza.

Anche i migliori piloti sono soggetti alla stanchezza e si accorgono, dopo diverse ore di volo, che la loro capacità di concentrazione diminuisce drasticamente.

Per ridurre al massimo qualsiasi rischio, è necessario volare al di sopra delle creste

Questo porta sicurezza e agio.

Il primo passaggio su di un pendio si deve fare con una buona riserva di velocità per verificare la turbolenza e il valore di ascendenza. In funzione del risultato ci si adatterà con la velocità e la distanza.

All'inizio si vola facendo degli "avanti e indietro" sul costone per verificarne i valori, si può poi passare a fare degli "otto" nella zona più favorevole.

La distanza dal pendio varia a seconda della caratteristica del rilievo, della turbolenza e del valore di ascendenza.

Volando in biposto con un istruttore si impareranno dei parametri. E' scontato che il principiante starà più lontano dal pendio, restando nella zona di ascendenza.



La quota alla quale compiere queste manovre dipende sia dall'esperienza che dall'allenamento del pilota, ma anche dalla tranquillità dell'aria e dalla forma del rilievo.

PERDITA DI QUOTA IN SPIRALE IN UNA DISCENDENZA IMPROVVISA

Esempio per un giro in spirale di 24 secondi

Mezzo giro in una discendenza di sottovento =	12 sec
Correzione del giro risalendo il vento =	3 sec
Totale:	15 sec
Discendenza di sottovento =	4 m/s

$4 \text{ m/s} \times 15 \text{ sec} = 60 \text{ m di perdita di quota per un mezzo giro}$ e 108 per un giro completo

Rifatevi i calcoli con un -6, -7 m/s...

Figura 5: tratto da: Centro nazionale di volo a vela Saint-Auban, *Sicurezza nel volo in montagna*, ottobre 2012.

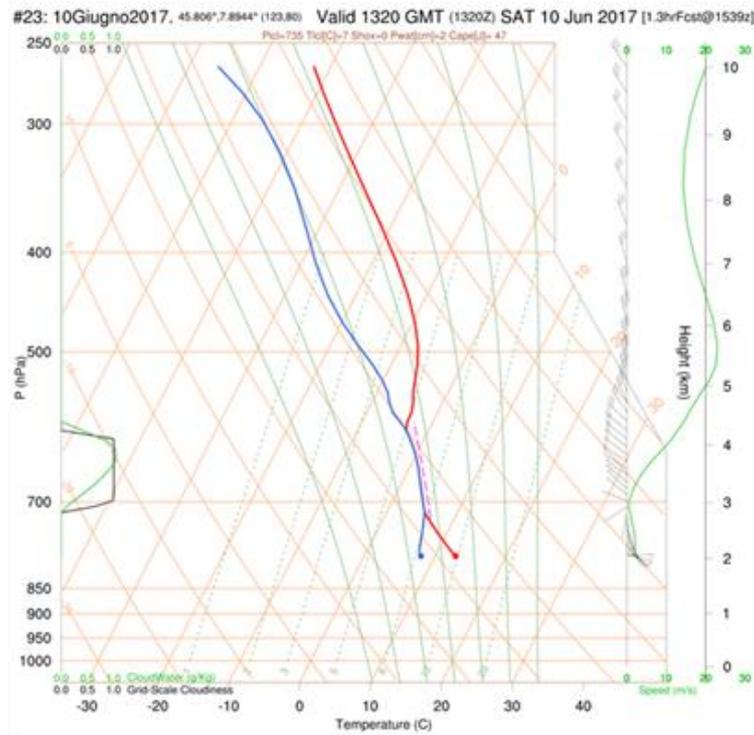


Figura 6: diagramma termodinamico calcolato per il luogo e l'orario dell'incidente.

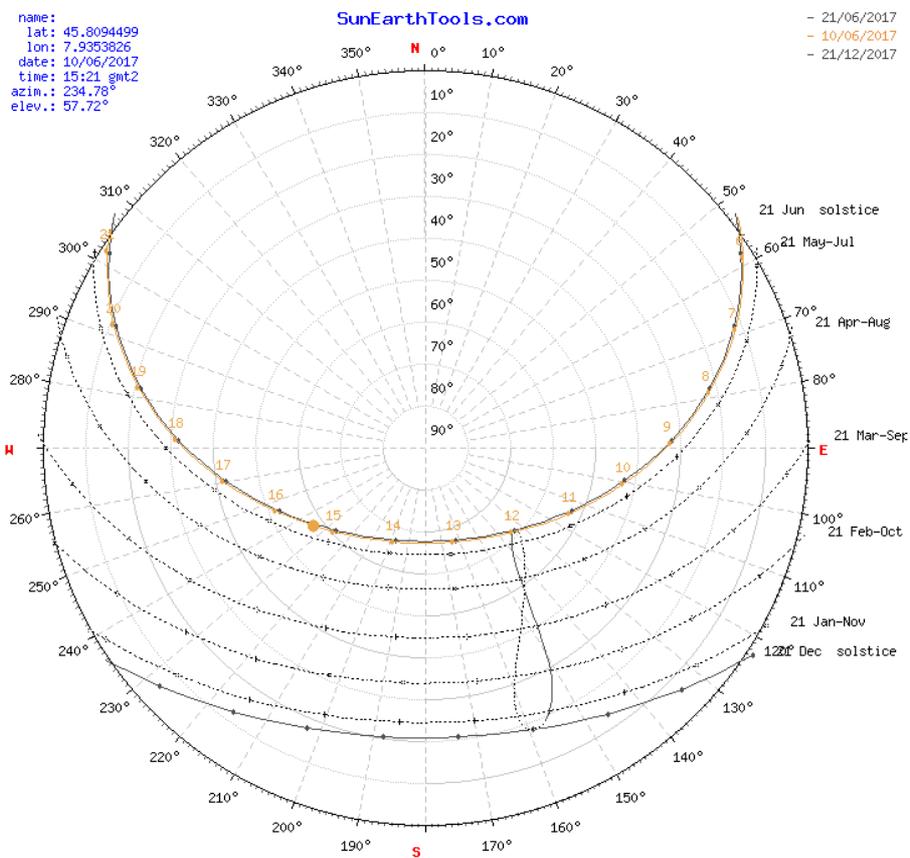


Figura 7: posizione del solo all'orario dell'incidente.