

INCIDENTE aliante Ventus 2A marche D-2615

Tipo dell'aeromobile e marche	Aliante Ventus 2A marche D-2615.
Data e ora (UTC)	26 luglio 2007, 11.35 UTC.
Località dell'evento	Quart (Aosta).
Descrizione dell'evento	<p>L'aliante era decollato dall'aeroporto di Fayence (LFMF), nel Sud della Francia, il giorno 26.7.2007 alle ore 09.56.47 locali per effettuare un volo turistico con ritorno, previsto in giornata, sullo stesso aeroporto.</p> <p>Dopo circa un'ora di volo dal decollo, l'aliante stabiliva l'ultimo contatto radio con il servizio di controllo del traffico aereo francese.</p> <p>Nel corso della prima serata del giorno stesso, constatata la interruzione dei collegamenti radio ed il mancato rientro dell'aeromobile sull'aeroporto di partenza o su altri aeroporti, venivano attivate le operazioni di ricerca.</p> <p>L'aeromobile veniva individuato in territorio italiano, da un elicottero della Protezione civile, intorno alle ore 17.00 del giorno 28.7.2007, ovvero oltre due giorni dopo l'inizio del volo.</p> <p>L'aeromobile veniva rinvenuto sul costone impervio di una montagna della catena a nord della Valle d'Aosta, ad una altitudine di circa 2370 m. L'aliante presentava ingenti danni alla struttura ed il pilota, privo di vita, si trovava in cabina vincolato al sedile.</p> <p>Sul luogo dell'incidente interveniva immediatamente il personale del soccorso alpino della Guardia di finanza di Entrèves, che provvedeva al recupero del corpo del pilota e del relitto.</p>
Esercente dell'aeromobile	Persona fisica.

Natura del volo	Turismo.
Persone a bordo	Una (pilota).
Danni a persone e cose	A causa dell'incidente l'aeromobile andava distrutto. Nessun altro danno è stato causato a persone e/o cose in superficie. Il pilota veniva rinvenuto privo di vita.
Informazioni relative al personale di volo	Pilota: maschio, nazionalità tedesca, età 53 anni, titolare di licenza di pilota di aliante in corso di validità, rilasciata dalla competente autorità aeronautica tedesca. Visita medica in corso di validità. Attività di volo totale: circa 1600 ore, di cui 64h 47' effettuate negli ultimi tre mesi sull'aliante incidentato. L'Autorità giudiziaria non ha disposto l'effettuazione di accertamenti autoptici sulla salma del pilota.
Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore	L'aliante Ventus 2A marche D-2615, monoposto, numero di serie 53, costruito nel 1997 dalla Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH, realizzato in materiale composito, aveva le seguenti caratteristiche tecniche generali: apertura alare 15 metri; lunghezza totale della fusoliera 6,35 metri; massa a vuoto 230 kg; water ballast 200 kg; massa massima 525 kg; velocità di stallo intorno a 35 nodi con flap estesi; perdita di quota per recupero dallo stallo circa 65-70 piedi. L'aliante D-2615 era stato sottoposto ad ispezione annuale il 23 giugno 2007 dalla competente autorità aeronautica tedesca (LBA). Il relativo certificato di ispezione numero TD 23/07 era in corso di validità al momento dell'incidente (scadenza giugno 2008).
Informazioni sull'aeroporto	Non pertinenti.

Informazioni meteorologiche

La situazione meteorologica generale, relativa al giorno dell'incidente, era caratterizzata dalla presenza di un vasto campo anticiclonico che, estendendosi dall'Atlantico sino al Mediterraneo, faceva scorrere le perturbazioni atlantiche a Nord dell'arco alpino mantenendo così condizioni di tempo bello e soleggiato su tutto il Nord-Italia e sulla Valle d'Aosta.

La stazione dell'Ufficio meteo della Regione Valle d'Aosta, situata in località St. Christophe, la più vicina al luogo dell'incidente, registrava i seguenti dati meteorologici, tra le ore 06.00 e le ore 18.00 del giorno dell'incidente.

Visibilità oltre 10 km; temperatura minima 15,4 °C alle ore 06.00; temperatura massima 29,7 °C alle ore 14.00; insolazione media 58 min/ora; vento proveniente da sud-est 100° con intensità media nelle ore più calde (dalle ore 13.00 alle ore 18.00) intorno a 7,5 m/s (14,5 nodi) con punta di 13 m/s (25 nodi) intorno alle ore 16.00.

Altre informazioni

Nessuna.

Analisi

Luogo dell'incidente.

L'incidente è avvenuto sul versante Sud della catena montuosa a Nord della Valle d'Aosta e più precisamente in località Croce di Fane nel comune di Quart.

L'area dell'incidente è situata in luogo impervio all'interno di una ampia incavatura naturale del pendio montuoso che, da quota 1100 m si estende fino a quota 2400, per poi elevarsi come parete rocciosa molto ripida per ulteriori 400 metri (si veda documentazione fotografica in allegato "A").

La parete rocciosa costituisce un fronte quasi verticale la cui cresta, sviluppandosi ad arco, circonda la sommità dell'incavatura per circa 180°.

Il crinale all'interno dell'incavatura è caratterizzato da una serie di ondulazioni del terreno che, a forma di dossi molto allungati e delimitati da canali da erosione, discendono a spina di pesce

dalla base della parete rocciosa lungo tutto il pendio fino a quota 1100 m.

L'incidente è avvenuto alla estremità superiore del dosso principale nel punto di congiunzione del dosso stesso con la parete rocciosa. Il dosso principale si estende, in posizione centrale all'incavatura, per circa 1000 m dalla parete rocciosa a quota 2390 m fino a quota 1390 m, così come illustrato in fig.1.



Fig. 1.

Nella zona di congiunzione del dosso con la parete rocciosa il terreno presenta un avvallamento profondo circa 30 metri e largo circa 50 m, tale da costituire un ampio punto di discontinuità tra la estremità del dosso e la parete rocciosa (si veda documentazione fotografica in allegato "A").

L'impatto dell'aliante è avvenuto contro la parete Nord di una fenditura del dosso che, in senso trasversale, attraversa la estremità superiore del dosso stesso, in prossimità della base della parete rocciosa, a quota 2370 m, come da fig. 2.



Fig. 2.

Le pareti della fenditura costituiscono due scarpate che, con una pendenza di circa 45° , si elevano per oltre 20 metri. Il terreno è costituito da pietraia con rocce affioranti e rada vegetazione erbosa. Tale vegetazione è caratterizzata da presenza di arbusti, cespugli e priva di alberi ad alto fusto.

L'impatto dell'aliante avveniva contro la scarpata Nord della fenditura, a circa metà della sua altezza totale.

Tracce al suolo.

Alla base di un grosso cespuglio, poco più in alto della metà altezza della scarpata Nord, era visibile un piccolo cratere da impatto intorno al quale erano disseminati frammenti di plexiglass e di struttura dell'aliante.

Dal cratere fino al relitto più a valle sulla scarpata era presente una strisciata che, per una larghezza di circa un metro, si estendeva per circa dieci metri fin sotto al relitto. Ai lati della strisciata, a circa metà della sua lunghezza, erano presenti due grossi massi rocciosi affioranti dal terreno (fig. 3).

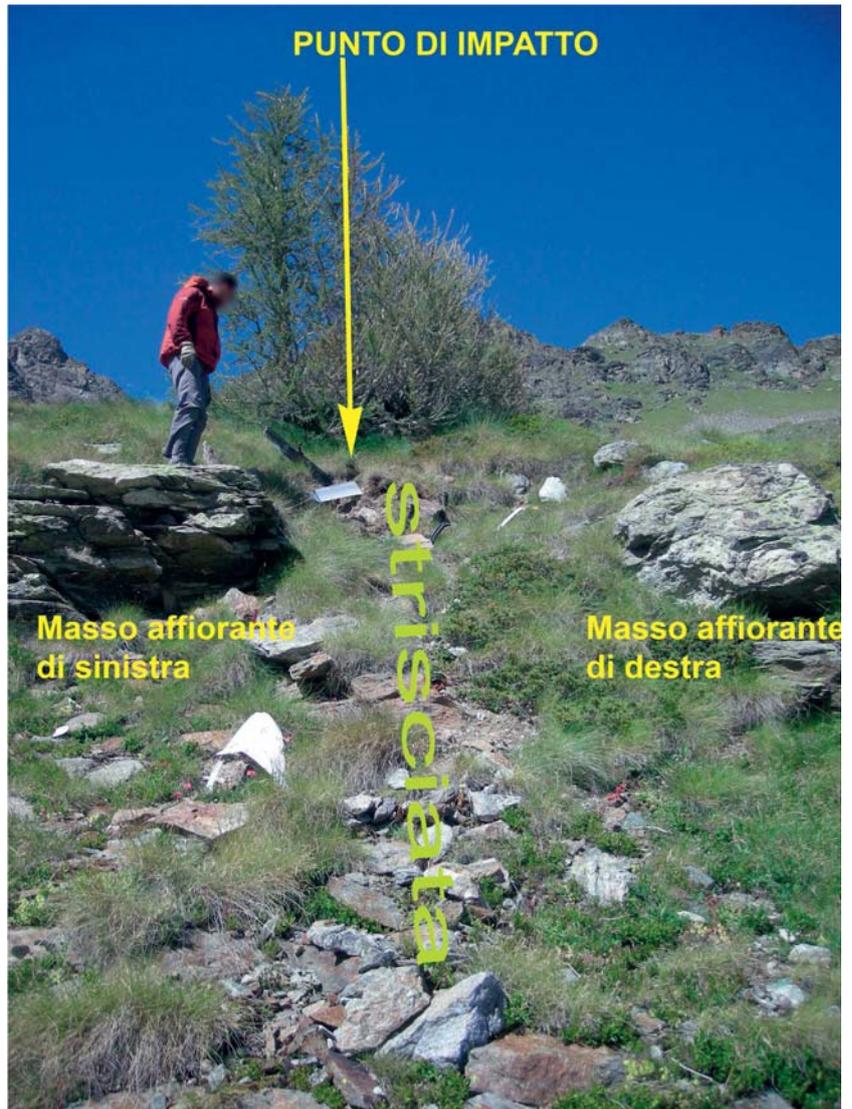


Fig. 3.

A monte del masso di destra, molto più sporgente di quello di sinistra, erano disseminati molti frammenti di struttura dell'aeromobile.

Le tracce al suolo così conformate attestano che l'aliante ha impattato con la propria parte anteriore contro il pendio della scarpata, per poi adagiarsi sulla parte inferiore della fusoliera e scivolare all'indietro, passando tra i due massi affioranti dal terreno. Nel passaggio tra i due massi la semiala di destra urtava, con il bordo di uscita, contro il masso di destra, distaccandosi. L'aliante, proseguendo nella scivolata all'indietro, si arrestava più a valle dopo aver strisciato per circa 10 metri lungo il pendio scosceso della scarpata.

Esame del relitto.

Il relitto era posizionato sulla scarpata con la semiala sinistra ancora vincolata alla fusoliera e con la semiala destra distaccata dalla fusoliera stessa e fortemente danneggiata. Il troncone di coda comprensivo degli impennaggi risultava distaccato dalla fusoliera ma ancora vincolato ad essa tramite i cinematismi di comando dei piani di coda (si veda documentazione fotografica in allegato “A”).



Vista del relitto dell'aliante.

L'aliante si trovava sulla scarpata e poggiato sul terreno con la parte inferiore della fusoliera il cui asse longitudinale era orientato verso Est.

I danneggiamenti sulla fusoliera erano maggiormente concentrati nella parte anteriore, con distruzione completa di tutto il musetto fino all'altezza del pannello strumenti in cabina (si veda documentazione fotografica in allegato “A”). Tale tipologia di danneggiamenti è indice di un urto frontale contro il terreno avvenuto a velocità non troppo elevata.

La semiala sinistra presentava rotture ed abrasioni sul ventre e sul bordo di attacco derivanti sia dall'impatto iniziale sia dal successivo scivolamento lungo la scarpata.

Il flap sinistro risultava essere in posizione estesa (DOWN) e l'aerofreno in posizione retratta (si veda documentazione fotografica in allegato "A"). Tutti i cinematismi dell'alettone, dell'aerofreno e dei flap risultavano essere correttamente collegati. La semiala destra risultava staccata dalla fusoliera, con l'estremità ruotata in avanti di circa 90° ed adagiata sul terreno di fianco alla fusoliera parallelamente ad essa.

Il distacco della semiala è avvenuto per rottura del longherone in prossimità della radice, mentre le aste ed i cinematismi dei comandi di volo, pur deformati, erano ancora vincolati alla fusoliera (si veda documentazione fotografica in allegato "A"). Lo stato di danneggiamento dei cinematismi non ha consentito alcuna valutazione oggettiva sulla loro effettiva posizione al momento dell'impatto.

L'aerofreno destro risultava essere in posizione estratta, mentre il flap destro si presentava totalmente distaccato dalla struttura alare e fortemente danneggiato da urti contro le rocce.

L'esame della sezione di rottura del longherone della semiala destra evidenziava caratteristiche di cedimento per sovraccarico indotto da una forza agente su tutta la semiala verso l'avanti.

Al fine di effettuare il recupero del relitto si è reso necessario staccare le semiali dalla fusoliera. I perni di giunzione dei longheroni all'interno della fusoliera risultavano essere in posizione corretta e la loro rimozione è avvenuta senza difficoltà.

Anche i cinematismi dei comandi volo sono risultati essere in buono stato, correttamente connessi e senza rotture o evidenze di malfunzionamento precedenti l'impatto al suolo.

Gli impennaggi si presentavano distaccati dalla fusoliera per rottura della sezione circolare del troncone di coda in materiale composito (si veda documentazione fotografica in allegato "A"). L'esame della sezione di rottura evidenziava caratteristiche di cedimento per sovraccarico. I cavi ed i cinematismi di comando delle superfici mobili degli impennaggi risultavano essere ancora integri e correttamente collegati ai cinematismi in cabina. Nel

corso del recupero si è reso necessario sezionare detti cinematismi al fine di rendere più agevole il recupero dell'intero relitto. La posizione del flap destro e dei relativi cinematismi di comando fino in cabina attestano che al momento dell'impatto i flap erano estratti in posizione DOWN. Tale condizione tuttavia non trova conferma dalla posizione della leva di comando in cabina, in quanto la consolle sinistra e l'intera fiancata di sinistra, dove la leva era alloggiata, risultavano estremamente danneggiati e senza alcuna indicazione utile (si veda documentazione fotografica in allegato "A").

Dall'esame dei cinematismi di comando dell'aerofreno destro si rileva che l'estrazione dello stesso è avvenuto a seguito della deformazione delle relative aste di comando durante il distacco della semiala destra dalla fusoliera. L'aerofreno sulla semiala sinistra era in posizione retratta e la leva, di colore blu, di comando aerofreni in cabina era posizionata tutta avanti e bloccata in posizione di aerofreni retratti (si veda documentazione fotografica in allegato "A"). Da tali evidenze è possibile dedurre che al momento dell'impatto gli aerofreni fossero in posizione retratta. Dall'esame del relitto e della documentazione tecnica dell'aeromobile non sono emersi elementi di dubbio sulla efficienza e l'integrità dell'aeromobile prima dell'impatto.

L'esame della strumentazione di bordo sul pannello strumento (si veda documentazione fotografica in allegato "A") non ha fornito indicazioni utili ed oggettive su eventuali parametri di volo posseduti dall'aliante al momento dell'impatto.

Dinamica di impatto.

La conformazione e le dimensioni del cratere di impatto, lo stato di rinvenimento dell'aliante nonché la tipologia dei danneggiamenti, concentrati solo sulla parte anteriore della fusoliera, evidenziano che l'aliante ha impattato contro la scarpata in configurazione flap estesi, aerofreni retratti, direzione di volo intorno a 300°/320°, assetto laterale pressoché livellato, velocità non trop-

po elevata e con angolo di impatto prossimo ai 90°.

Considerando che la pendenza della scarpata è di circa 45°, si deduce che l'effettivo assetto di volo al momento dell'impatto fosse intorno ai 45° a picchiare.

Dopo l'urto frontale contro il pendio della scarpata, l'aliante si è appoggiato sulla sua parte inferiore scivolando all'indietro lungo il crinale per circa 10 metri.

Durante la scivolata all'indietro la semiala destra ha urtato con il bordo di uscita un masso affiorante dal terreno distaccandosi dalla fusoliera.

Proseguendo nella scivolata all'indietro la pinna inferiore del timone di direzione è andata in contrasto con le asperità del terreno, per cui il peso dell'intero aliante si è scaricato su di essa fino alla rottura completa della sezione di coda della fusoliera.

A seguito del contrasto della pinna di coda con il terreno l'intera fusoliera ha effettuato anche una rotazione verso destra di circa 90°, arrestandosi con il proprio asse longitudinale orientato verso Est.

Esame dei titoli aeronautici ed esperienza del pilota.

Il pilota era in possesso dei titoli previsti dalla regolamentazione vigente per effettuare il volo. Egli era infatti titolare di licenza di pilota di aliante in corso di validità e di prescritta visita medica in corso di validità.

La sua esperienza di volo su aliante era di circa 1600 ore di volo totali e svolgeva con regolarità attività di volo.

Dall'analisi del *log book* del pilota e di alcuni dati relativi all'attività di volo effettuata nei 15 giorni precedenti l'incidente si rileva che il pilota era solito effettuare voli locali della durata di oltre 6 ore, percorrendo mediamente circa 430 chilometri durante ogni singolo volo.

Registratore dei dati di volo installati a bordo.

Per la categoria e l'impiego dell'aeromobile in questione non è richiesta, dalla normativa in vigore, l'installazione di registratori dei dati volo. Tuttavia è frequente la presenza su tale tipologia di aeromobili di *data logger*, cioè di dispositivi che, pur non avendo le caratteristiche dei registratori di volo, acquisiscono ad intervalli regolari, attraverso il sistema di navigazione GPS integrato al proprio interno, i dati di posizione istantanea assunti dall'aeromobile stesso durante il volo. Tali dati, strumentali allo svolgimento dell'attività sportiva, vengono registrati sotto forma di "file dati" su memorie interne all'apparato, da cui sono trasferibili su normali computer al termine del volo.

La registrazione dei dati di volo viene praticata al fine di poter certificare eventuali obiettivi conseguiti a scopi agonistici o, più semplicemente, per effettuare una analisi a posteriori delle varie fasi del volo. L'accuratezza dell'analisi deriva essenzialmente dall'intervallo temporale con cui i dati posizione vengono rilevati e memorizzati. Più breve sarà l'intervallo di rilevamento, maggiore sarà il numero di dati memorizzati e più accurata potrà essere l'analisi del volo; un maggior numero di dati richiederà, per contro, anche una maggiore capienza delle memorie interne al sistema.

L'intervallo di rilevamento e di registrazione dei dati di posizione, salvo particolari imposizioni di tipo agonistico, viene quindi impostata prima di ogni volo sulla base del più opportuno compromesso tra la capacità di immagazzinamento delle memorie interne del *data logger* e la durata complessiva del volo. Per il caso in questione l'intervallo di rilevamento e la registrazione dei dati di posizione del GPS erano stati fissati a 12 secondi.

A bordo dell'aliante, oltre al suddetto *data logger*, era installato anche un dispositivo denominato FLARM (si veda documentazione fotografica in allegato "A"). Quest'ultimo è un dispositivo dotato anch'esso di un sistema interno di navigazione GPS, utilizzato per prevenire situazioni di pericolo, come ad esempio col-

lisioni in volo con altri alianti; la registrazione dei dati acquisiti dall'apparato viene effettuata su memorie consultabili tramite software specifici.

Esame del contenuto del “data logger”.

Entrambi i dispositivi installati a bordo dell'aliante incidentato sono stati prelevati dal relitto dal personale del soccorso alpino della Guardia di finanza di Entreves. Il prelievo dei dati di volo è stato effettuato solo dal *data logger*, in quanto solo per tale dispositivo erano disponibili idonee apparecchiature.

Dalla analisi dei tempi di ogni singolo rilevamento di dati si è appurato che l'orologio interno del dispositivo era regolato sul tempo locale (LT) e l'intervallo di registrazione dei dati era di 12 secondi. Tutti i dati relativi alla quota di volo dell'aliante derivano da rilevamenti GPS, per cui, essendo essi riferiti alla superficie del geode terrestre WGS84 (world geodetic system), sono da considerarsi valori assoluti di “altezza” riferiti a tale superficie.

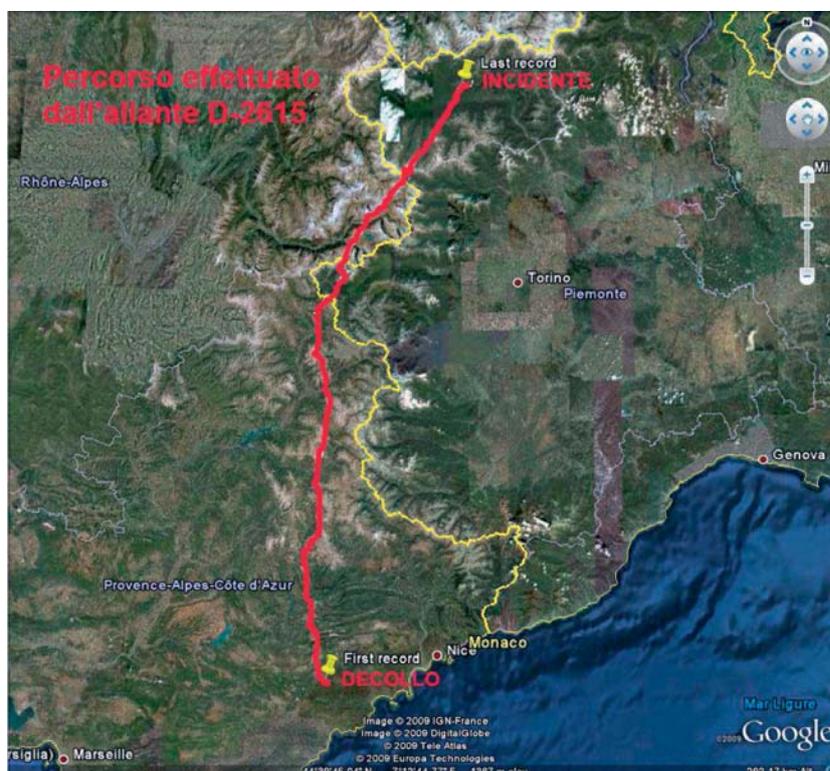


Fig. 4.

Dalla analisi dei dati registrati è stato quindi possibile risalire all'effettivo orario di decollo dell'aliante che avveniva alle ore 09.56.47 (LT) del giorno 26 luglio 2007 dall'aeroporto di Fayence, situato nel sud della Francia.

Alle ore 10.03.59 si concludeva la fase di traino con il raggiungimento di una quota di volo di circa 1686 metri.

A partire da questo tempo iniziava la fase di volo autonomo che, per una durata di 3 ore e 45 minuti, portava l'aliante a risalire tutto l'arco alpino occidentale fino alla Valle d'Aosta, ove è avvenuto l'incidente, secondo il percorso illustrato in fig. 4. L'impatto avveniva, come già evidenziato, contro il pendio di una montagna, a quota 2370 metri, alle ore 13.34.59 locali.

Più in dettaglio, dopo il decollo l'aeromobile transitava in territorio francese nelle zone di La Roque-Escaplon, La Doire, Malamaire, Allons, Saint Pierre, per poi dirigere verso Nord-Est continuando a sorvolare il territorio francese nell'area compresa tra Champ-Richard e Le Brec. L'aeromobile proseguiva quindi verso le località di Gaudissard, Barcelonnette, Bouzoulieres in direzione Col du Vars. Da questa località l'aliante dirigeva verso l'area ad Est di Sainte-Catherine, per poi proseguire ad ovest di Les Ayes, portandosi in prossimità di Granon.

L'aliante rimaneva in tale zona per guadagnare quota con ampie spirali, per poi dirigere a Nord-Est verso Puys ed entrare in territorio italiano.



Fig. 5.

Da tale località l'aliante proseguiva in direzione Saint Berthelemy, entrando nuovamente in territorio francese, passando per Bessans fino ad arrivare nella zona ad Ovest di Tralenta, su cui effettuava una serie di spirali per guadagnare quota.

L'aliante quindi riattraversava il confine giungendo, attraverso la Val d'Isere, in territorio italiano e dal Colle del Nivolet, proseguendo verso Nord-Est in direzione di Aosta, per sorvolare alle ore 13.16.59, alla quota di 2820 m, l'aeroporto di Aosta procedendo in direzione Nord-Est.

Il diagramma riportato nella fig. 5 mostra che l'aliante fino a quel momento aveva effettuato l'intero percorso sorvolando il profilo alpino a quote abbastanza elevate, sfruttando per la navigazione le robuste correnti ascensionali derivanti dalla forte insolazione estiva.

Dopo il sorvolo dell'aeroporto di Aosta l'aliante dirigeva verso la catena montuosa a settentrione della valle stessa.

Raggiunto il versante Sud della suddetta catena montuosa, l'aliante proseguiva per circa 7 miglia nautiche verso Nord-Est, per poi invertire il percorso verso Ovest, così come illustrato in fig. 6.

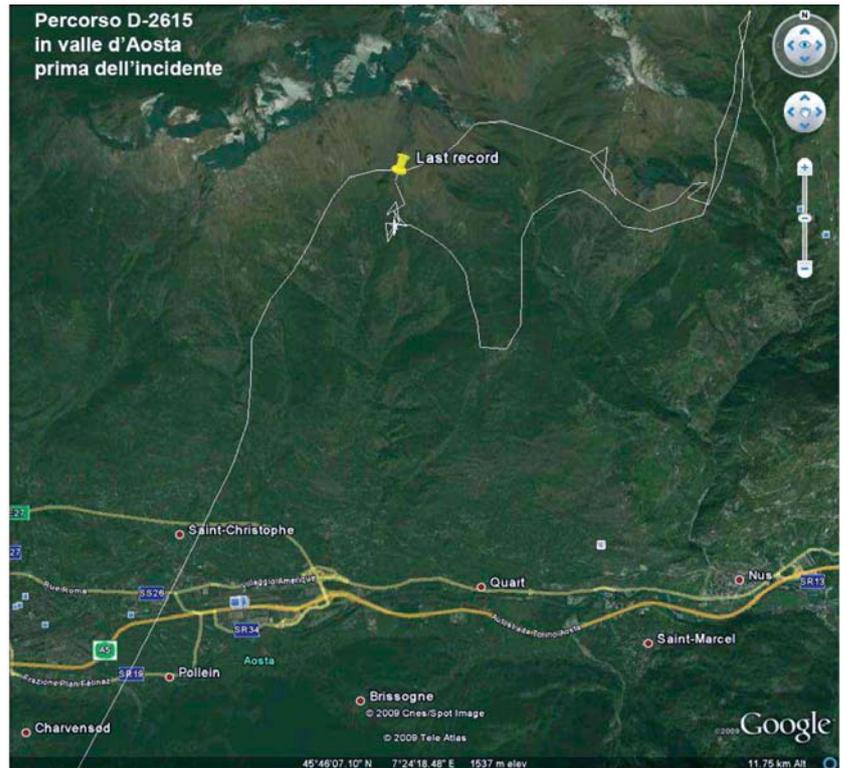


Fig. 6.

Alle ore 13.30.11 l'aliante, sempre costeggiando le pendici Sud della catena montuosa alla quota di volo di 2180 m, si immetteva all'interno della incavatura del pendio montano sovrastante la località di Quart.

Alle ore 13.31.23, dopo aver costeggiato il pendio interno ad Est dell'incavatura, l'aliante si portava al centro dell'incavatura stessa e più precisamente sul dosso principale ad una quota di volo pari a 2210 m.

Da tale posizione l'aliante iniziava una serie di spirali a sinistra, che lo portavano a risalire per 3 minuti e 36 secondi il pendio montano lungo la sommità del dosso fino alla quota di 2370 m. A tale quota avveniva la collisione contro l'estremità superiore del dosso stesso.

Da una analisi di dettaglio delle traiettorie di volo, ricostruite con i dati di posizione degli ultimi 72 secondi di volo ed illustrate in fig. 7, si rileva che, a partire dal tempo 13.33.35 e per i succes-

sivi 60 secondi, l'aeromobile effettuava due virate a sinistra, di 360° ognuna, guadagnando complessivamente circa 50 metri di quota.

Le due virate venivano eseguite in un tempo di circa 30 secondi ognuna, con un raggio di virata di circa 120 metri e con velocità media rispetto al terreno intorno ai 90 km/h.

Nel corso di queste ultime manovre i dati di posizione registrati dal *data logger* fornivano una indicazione di vento proveniente da 168° con intensità di 0,8 m/s pari a 1,6 nodi.



Fig. 7.

Durante l'esecuzione delle virate l'aeromobile manteneva una altezza media dal suolo di circa 180 m, sorvolando il dosso alle ore 13.34.23 ad una altezza minima di circa 40 m, corrispondente a 2350 m di altitudine.

In tale frangente l'aliante, proveniente da Sud in condizione di vento in coda, manteneva una virata a sinistra per circa 180° senza alcun incremento di quota.

Alle ore 13.34.35, dopo il sorvolo del dosso a bassa quota, l'aeromobile proseguiva nella virata sinistra per ulteriori 180° e in condizioni di vento frontale guadagnava circa 20 metri per raggiungere la quota massima di 2370 metri alle ore 13.34.47.

Da tale momento, con direzione di volo verso monte, prua intorno a 320° e in condizioni di vento in coda, l'aeromobile interrompeva la virata a sinistra per proseguire direttamente verso la parete rocciosa.

L'impatto contro il terreno avveniva dopo circa 12 secondi e più precisamente alle ore 13.34.59, tempo a cui corrisponde l'interruzione delle registrazioni del *data logger*.

Orografia e microclima locale.

La Valle d'Aosta presenta una caratteristica orografia tipica di una valle che si sviluppa in senso longitudinale tra due catene montuose, così come schematizzato nel disegno di fig. 8.

L'asse longitudinale della Valle d'Aosta è orientato lungo la direttrice Est-Ovest con sbocco ad Est verso la pianura Padana e con andamento altimetrico in progressione verso Ovest.

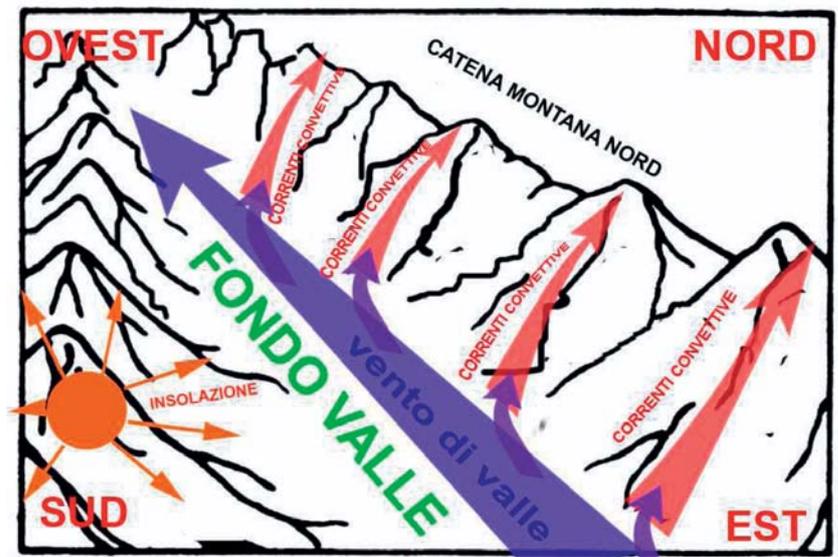


Fig. 8.

Un tale orientamento della valle consente, durante le ore di massima insolazione, un riscaldamento più intenso delle pendici esposte a Sud della catena montana con conseguente aumento della temperatura dell'aria sovrastante. L'aria calda tende a risalire le pendici organizzata in correnti a forma di colonne o a distaccarsi da esse sotto forma di bolle generando così dei moti convettivi dell'aria lungo le pendici stesse.

Queste correnti convettive di aria, conosciute col nome di *brezze termiche di pendio*, richiamano aria fresca dal fondovalle, per cui lungo l'asse longitudinale della valle si genera una corrente che si muove lungo l'asse della stessa così come illustrato in fig. 8. Questa particolare tipologia di vento che spirava nel fondovalle è conosciuta con il nome di *vento di valle*.

Per la Valle d'Aosta il vento di valle spirava normalmente da Est verso Ovest, risalendo il fondovalle in leggera pendenza. Questo vento raggiunge la massima intensità nelle ore di maggiore insolazione interessando uno spessore di aria non superiore ai 200-300 metri dal fondovalle.

Dalle registrazioni della stazione meteo di S. Christophe, situata nei pressi della città di Aosta, si rileva che intorno all'ora dell'incidente spirava un vento da Sud-Est (100°) con intensità media intorno a 7,5 m/s (14,5 nodi), con punta di 13 m/s (25 nodi) intorno alle ore 16.00.

La presenza di un vento di tale intensità e direzione attesta che nella valle, al momento dell'incidente, erano già in atto fenomeni convettivi da irraggiamento solare sulle pendici montane a Nord della valle stessa.

Il pilota dell'aliante doveva essere probabilmente a conoscenza di tale situazione, in quanto, proveniente da una fase di volo in continua discesa, ha diretto il proprio aeromobile verso le pendici a Nord nel presumibile intendimento di intercettare le correnti ascensionali sicuramente presenti in quella zona, al fine di riportarsi a quote più elevate per proseguire il volo.

Ricostruzione della dinamica dell'incidente.

Sulla base di quanto accertato in termini di tracce al suolo, di esame del relitto, di analisi dei dati del *data logger* ed in funzione delle caratteristiche del microclima locale, si può ragionevolmente ipotizzare quanto segue.

Intorno alle ore 13.16.59 l'aliante, in fase di discesa, sorvolava la Valle d'Aosta alla quota di 2820 m diretto verso i rilievi montuosi a Nord della valle stessa.

Dopo 13 minuti e 12 secondi di volo effettuato principalmente a ridosso dei costoni a Nord della Valle d'Aosta, alla ricerca di correnti ascendenti per guadagnare quota, l'aliante perdeva ulteriori 610 m di quota senza aver intercettato alcuna corrente ascendente idonea.

Alle ore 13.30.11, alla quota di 2180 m, l'aliante si immetteva nell'ampia incavatura naturale del costone montano sovrastante la località di Quart e, costeggiando il pendio Est della stessa, avanzava al suo interno fin sopra il dosso principale. Nel corso di tale tragitto l'aliante guadagnava circa 30 metri di quota, portandosi alla quota di 2210 m sulla verticale del dosso alle ore 13.31.23.

Avendo probabilmente intercettato una corrente ascendente, il pilota manteneva l'aliante sulla verticale del dosso e, con una serie di spirali a sinistra, risaliva il dosso stesso fino a raggiungere la quota di 2370 m alle ore 13.34.47.

Le spirali venivano eseguite con virata a sinistra mediamente ad una velocità rispetto al suolo di circa 75/90 km/h, con raggi di virata variabili da un massimo di 120 m ad un minimo di circa 60 m ed in presenza di una componente di vento proveniente da 168° di intensità di 0,8 m/s.

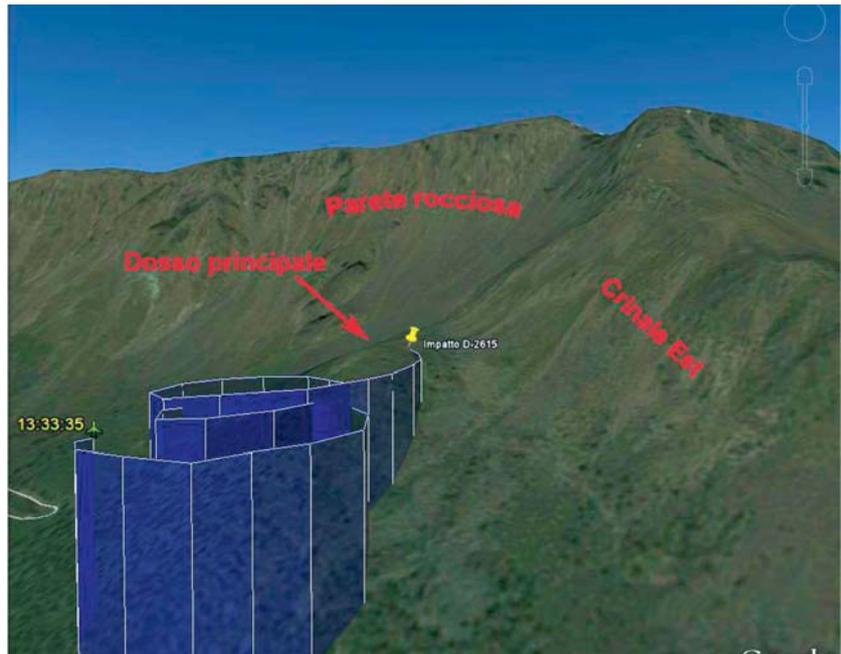


Fig. 9.

Man mano che l'aeromobile risaliva il pendio il gradiente di quota guadagnata diminuiva, per cui, molto probabilmente, alla quota di 2370 m il pilota, tenuto conto della progressiva riduzione della capacità di salita dell'aliante e della scarsa quota disponibile per sorvolare ulteriormente il dosso, decideva di procedere verso Nord direttamente verso la base della parete rocciosa. Tale decisione, sebbene appaia essere poco appropriata, in quanto l'aliante sarebbe stato costretto a procedere verso monte in condizioni di vento in coda seppure di bassissima intensità, era comunque obbligata, in quanto la possibilità di una virata a destra era preclusa dalla ridotta distanza dal crinale Est dell'incavatura così come visibile in fig. 9.

Nel prendere tale decisione, il pilota ha, molto probabilmente, valutato la possibilità di procedere verso la fenditura e l'avvallamento presenti oltre il dosso in congiunzione con la parete rocciosa, per poi procedere in virata sinistra all'interno del più profondo di essi e riguadagnare così il necessario spazio di manovra verso valle, così come illustrato in fig. 10.



Fig. 10.

Per effettuare una simile manovra l'aeromobile avrebbe comunque dovuto superare la parete Nord della fenditura che, nel suo punto più basso, aveva una quota di circa 2380 metri, ovvero circa 10 metri più elevata rispetto alla traiettoria di volo seguita dall'aliante in quel momento.

Il pilota, nel prendere una tale decisione, ha molto probabilmente anche confidato nella capacità residua di guadagnare ancora qualche metro di quota sfruttando la velocità di volo residua fino al minimo consentito, anche attraverso l'estrazione dei flap.

Si può ipotizzare che la presenza di leggere correnti discendenti o vortici da ostacolo abbia annullato l'eventuale incremento di quota ottenuto, per cui l'aliante, raggiunta la velocità minima di sostentamento, sia entrato in stallo, con conseguente perdita di controllo dello stesso da parte del pilota fino all'impatto contro la scarpata da superare.

La presenza di leggere correnti discendenti o vortici da ostacolo in tale zona ristretta, pur essendo le condizioni meteorologiche favorevoli allo sviluppo di discrete correnti convettive, può essere stata determinata, oltre che da un ridotto spessore delle correnti convettive stesse, principalmente da vortici da ostacolo generati dalle asperità e dalla conformazione del pendio così come evidenziato in fig. 11.

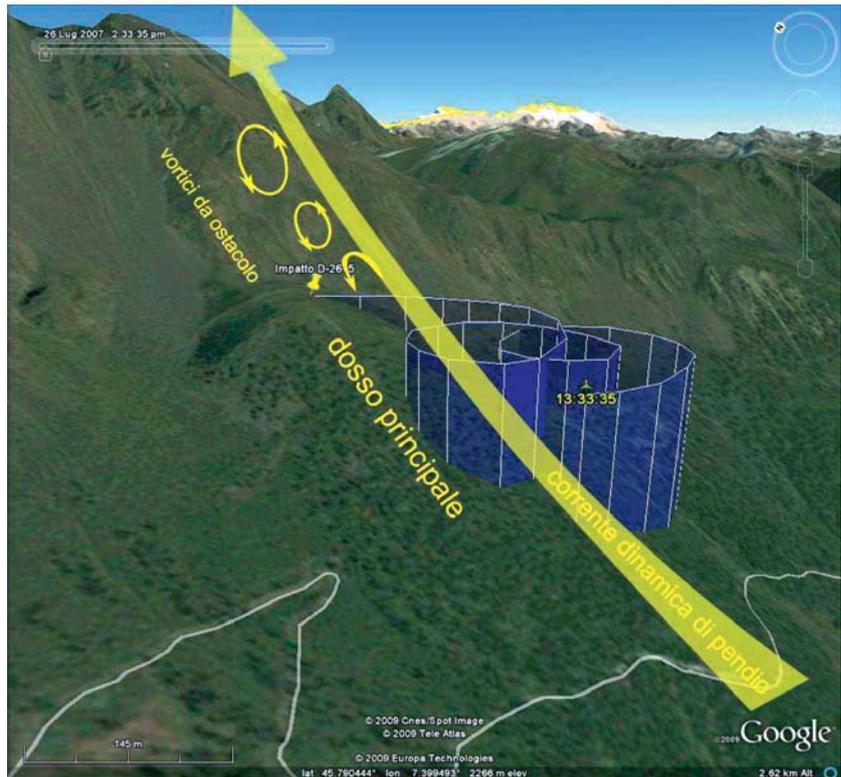


Fig. 11.

Causa identificata o probabile

Per quanto accertato nel corso dell'indagine, è ragionevolmente possibile attribuire la causa dell'incidente ad una perdita di controllo dell'aeromobile conseguente ad uno stallo aerodinamico insorto nel corso di una manovra a velocità ridotta finalizzata ad incrementare la quota di volo in assenza di adeguate correnti ascensionali. La ridottissima distanza dal terreno avrebbe precluso al pilota ogni possibilità di recuperare il controllo dell'aliante.

La mancata effettuazione dell'esame autoptico sulla salma del pilota deceduto non consente comunque di escludere con assoluta certezza la possibilità che l'evento sia stato determinato dall'insorgenza di un malore improvviso, tale da pregiudicare il controllo del mezzo.

Raccomandazioni di sicurezza

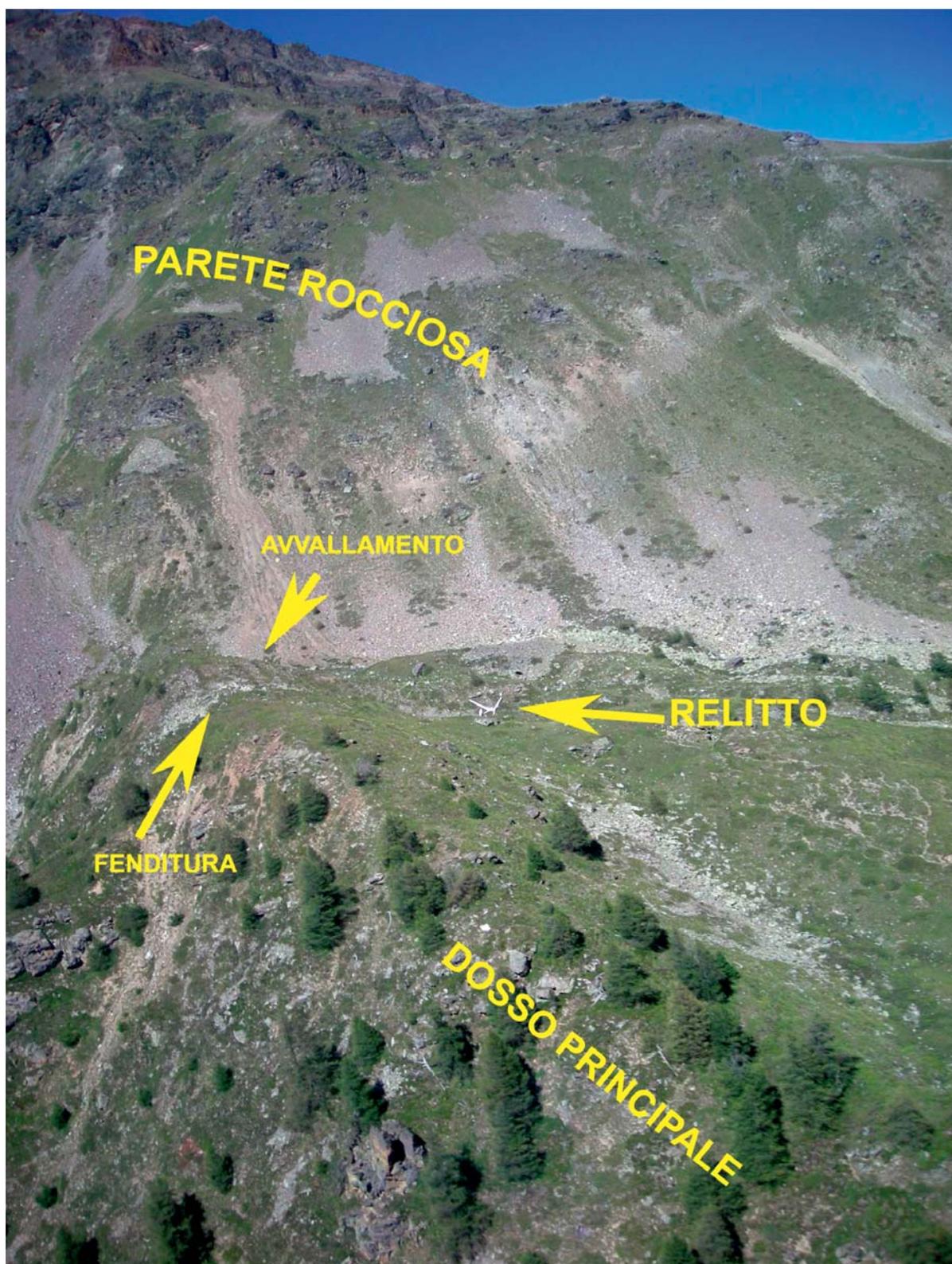
Alla luce di quanto evidenziato, non si ritiene necessario emettere alcuna specifica raccomandazione di sicurezza.

ALLEGATO A:

documentazione fotografica.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Foto 1



Area dell'incidente.

Foto 2



Luogo dell'incidente.

Foto 3



Vista complessiva del relitto.

Foto 4



Vista frontale del relitto.

Foto 5



Primo piano del relitto.

Foto 6



Vista della semiala sinistra.

Foto 7



Vista dell'abitacolo.

Foto 8



Vista della semiala destra.

Foto 9



Primo piano dell'abitacolo.

