

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE

**occorso all'aliante Nimbus-4D,
marche di identificazione D-1380,
Monte Luta (BZ), 12 aprile 2022**

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.

CAVOK: visibilità, nubi e tempo presente migliori dei valori o delle condizioni prescritti.

FI (S): Flight Instructor (Sailplane), istruttore di volo su aliante.

FLARM: acronimo basato sulle parole flight-alarm, è il nome di un sistema avionico usato con la finalità di fornire allarmi a piloti di piccoli aeromobili, solitamente alianti, rispetto al pericolo di potenziali collisioni con altri aeromobili che abbiano equipaggiamento avionico simile.

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

HPA: hectopascal, unità di misura della pressione pari a circa un millesimo di atmosfera.

IGC: estensione relativa ai file di dati relativi alle registrazioni che sono appositamente strutturati per certificare i voli secondo le specifiche della International Gliding Commission.

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

IAS: Indicated Air Speed, velocità indicate.

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

PPL(A): Private Pilot License (Airplane), licenza di pilota privato di aeroplano.

SEP: Single Engine Piston, abilitazione per velivoli monomotori a pistoncini.

SN: Serial Number, numero di serie.

SPL: Sailplane Pilot Licence, licenza di pilota di aliante.

ST: Sailplane Towing.

TMG: Touristic Motor Glider, abilitazione al traino con motoalianti da turismo.

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

VFR: Visual Flight Rules: regole di volo a vista.

VML: limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve indossare lenti correttive per una corretta visione da vicina, media e lunga distanza, e portare un paio di occhiali di riserva.

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

Aliante Nimbus-4D, marche D-1380

Tipo dell'aeromobile e marche	Aliante Schempp-Hirth, Nimbus-4D, marche D-1380, SN 12, anno di costruzione 2005.
Data e ora	12.4.2022, 13.40' UTC
Luogo dell'evento	Monte Luta (BZ), 46°47'31"N 12°5'53"E, 2060 m (Allegato A, foto 1).
Descrizione dell'evento	<p>L'aliante decollava al traino con a bordo due piloti dall'aeroporto di Lienz (AUT) alle 12.19', per un volo di ambientamento e successivo atterraggio sempre a Lienz.</p> <p>Lo stesso precipitava in un bosco sulla sommità del Monte Luta intorno alle 13.40'. Nell'impatto l'aliante riportava gravi danneggiamenti, in particolare a carico della cabina di pilotaggio, ed entrambi i piloti a bordo subivano lesioni mortali. L'incidente è avvenuto nell'ambito delle attività di volo effettuate in un rischieramento di qualche giorno di un gruppo di piloti provenienti dall'aeroclub di Neuwied in Germania presso Lienz in Austria.</p>
Esercente dell'aeromobile	Luftsportverein Neuwied (GER).
Natura del volo	Ambientamento/turistico.
Persone a bordo	2 piloti.
Danni all'aeromobile	La parte anteriore della cabina di pilotaggio risultava distrutta dall'impatto al suolo. Il resto dell'aliante risultava, per le sue componenti principali, ancora solidale alla fusoliera, con l'unica eccezione della trave di coda, rottasi anch'essa nell'impatto. Il timone di profondità, staccatosi dalla deriva era giacente in prossimità della stessa (Allegato A, foto da 2 a 6).
Altri danni	Danneggiamento alla vegetazione circostante, in particolare l'aliante ha abbattuto alcuni alberi di alto fusto.
Informazioni relative al personale di volo	<p>Pilota posizionato sul sedile anteriore: 17 anni, tedesco. In possesso di SPL rilasciata in data 20.4.2021. In possesso di certificato medico di 2^a classe in corso di validità. Al momento dell'incidente aveva totalizzato circa 102 ore di volo su aliante, circa 17 su Nimbus-4D. L'ultimo volo effettuato su quel tipo di aliante era stato condotto in data 21.7.2021. Non possedeva esperienza di voli effettuati sull'arco alpino.</p> <p>Pilota posizionato sul sedile posteriore: 70 anni, tedesco. In possesso di SPL in corso di validità, con abilitazione per aliante, aliante a motore, FI (S). Livello inglese IV.</p>

In possesso, inoltre, di PPL(A) in corso di validità, con abilitazione SEP e ST (TMG).

Certificato medico di 2^a classe, in corso di validità, limitazione VML.

Al momento dell'incidente aveva totalizzato circa 6100 ore di volo. Negli ultimi 7 mesi aveva volato prevalentemente su ASK13, 21 e ASH26; su Nimbus-4D aveva volato il giorno 3.4.2022 per una durata di volo di 47' e l'11 aprile per circa 3h 41' con uno dei giovani piloti presenti a Lienz.

Pilota esperto di voli sull'arco alpino e cross-country, aveva già partecipato a rischieramenti su Lienz negli anni precedenti, con alcuni piloti in possesso di una certa esperienza, volando con il Nimbus-4D. Il pilota istruttore aveva subito un intervento chirurgico alla mano sinistra circa due mesi prima, (possibilmente per sindrome da tunnel carpale).

Informazioni relative all'aeromobile

Il Nimbus-4D è un aliante biposto della categoria utility, con struttura prevalentemente di fibra di carbonio, con carrello retrattile, piani di coda a T.

Ha una MTOM di 750 kg, un'apertura alare di 26.5 m, una lunghezza di 8.62 m, approvato per volo VFR diurno.

Alla data del 19.3.2022 aveva accumulato circa 1571 ore di volo totali ed aveva effettuato l'ispezione periodica annuale.

Il manuale di volo del Nimbus-4D prevede come velocità di stallo, un range delle stesse da un minimo di 65 km/h ad un massimo di 84 km/h, a seconda della posizione dei flap ed aerofreni.

Prevede inoltre una perdita di quota fino a 50 m in caso di stallo in volo livellato, di 20-40 metri se lo stallo avviene in virata.

Informazioni sul luogo dell'evento

L'aliante è precipitato sul Monte Luta, ad una quota di circa 2060 m su un pendio molto ripido del monte stesso, caratterizzato dalla presenza di alberi ad alto fusto.

Informazioni meteorologiche

Le condizioni meteo erano caratterizzate da cielo sereno, CAVOK. Le condizioni di vento e temperatura sono state prelevate da tre stazioni meteo locali, posizionate a circa 10 km dal luogo dell'incidente (Allegato B, figura 1), come riportato di seguito: Monte Regola (alt. 2700 m): 5,6 °C, vento 2,5 kt direzione 255°; Malga Pfinn (alt. 2150 m): 9,1 °C, vento 4 kt direzione 241°; Dobbiaco (alt.1220 m): 15 °C, vento 3 kt, direzione non disponibile.

Da alcuni siti meteo di interesse anche per l'attività volovelistica, è stato possibile ottenere la previsione di dettaglio delle condizioni meteo presenti sull'arco alpino di interesse e per orari locali prossimi a quello dell'incidente, fra queste le correnti termiche previste, la loro altezza ed intensità (Allegato B - figure 2, 3 e 4). Tali previsioni concordano nel prevedere la presenza di termiche di intensità moderata (fino a 2,25 m/sec) e presenti fino a 2500 m

sul livello medio del mare, cielo sereno, venti deboli, assenza di onde atmosferiche, assenza di turbolenze significative.

Dalle testimonianze degli altri piloti presenti a Lienz, nel *briefing* mattutino tenuto dall'istruttore, l'aspettativa era quella di trovare delle *blue thermal*¹.

Altre informazioni

Tracce al suolo

Sul luogo dell'impatto, alcuni alberi risultano abbattuti dall'aliante con entrambe le semiali (Allegato A, foto 4, 6, 7 e 8), con una direzione di abbattimento prossima ai 45° (Allegato A, foto 2).

Sui tronchi degli alberi sono evidenti i segni di strisciamento delle semiali sui tronchi, a cui manca parte della corteccia. Le tracce di impatto su uno degli alberi partono da un'altezza di circa 10 m dal suolo.

Stato del relitto

Tutte le componenti dell'aliante sono state rinvenute nel luogo di impatto.

La parte anteriore della cabina di pilotaggio risultava totalmente distrutta dall'impatto al suolo (Allegato A, foto 4). Il resto dell'aliante risultava, per le sue componenti principali, ancora solidale alla fusoliera, con l'unica eccezione del tronco di coda. Il timone di profondità, staccatosi dalla deriva, giaceva in prossimità della stessa.

Sui bordi di attacco di entrambe le semiali erano presenti danneggiamenti dovuti agli impatti delle semiali stesse con i tronchi degli alberi abbattuti (Allegato A, foto 4 e 8).

Le cloche e pedaliere dei comandi di volo risultavano completamente disarticolate dalle strutture di supporto interne alla cabina, così come i comandi dei direttori.

I cavi relativi ai comandi di volo presentavano continuità con le superfici di controllo.

Non si riscontravano evidenze di rotture riconducibili a malfunzionamenti in volo.

Dati da FLARM

La strumentazione dell'aliante comprendeva, tra i vari apparati, un FLARM (Allegato A, foto 9) in grado di registrare informazioni relative ai voli ed in particolare, quello conclusosi con l'incidente. I dati provenienti da tale apparato sono dunque stati estratti dai laboratori ANSV.

I dati, registrati in formato IGC dal sistema ogni 8", indicano un decollo alle 12.19'09" e l'inizio del volo libero alle 12.22'05", con l'ultimo dato registrato alle 13.39'45", con l'aliante in manovra per lo sfruttamento di una potenziale termica. Il percorso complessivo del volo è illustrato nell'Allegato C, immagine 1.

I dati relativi all'ultimo punto registrato sono i seguenti:

¹ Termiche che si formano con aria sufficientemente secca da non formare al top delle stesse i caratteristici cumulonembi (FAA Glider Flying Handbook, pag. 10-2).

- Vento: 99°, 8 km/h;
- IAS: 94,5 km/h;
- *Heading*: 234°;
- Altitudine: 2091 m.

Quest'ultimo punto registrato è a circa 500 m dal luogo in cui è avvenuto l'impatto al suolo, dove l'altitudine del terreno è di circa 2050 m; pertanto, l'aliante volava a circa 40 m dalle cime degli alberi sottostanti.

Il costruttore dell'apparato FLARM ha comunicato all'ANSV che il modello installato a bordo del D-1380 memorizza le ultime 20 posizioni registrate in una memoria volatile di *buffer*. In caso di interruzione improvvisa di alimentazione, i dati contenuti nel *buffer*, potrebbero non essere tutti trasferiti alla memoria non volatile dell'apparato, portando ad una perdita, mediamente, degli ultimi dieci punti registrati.

Durante il percorso di volo sono stati registrati i parametri di una serie di termiche volate dal D-1380, con velocità variometriche associate che vanno da un minimo di 0,6m/s ad un massimo di 1,4 m/s e quote guadagnate da un minimo di 85 m ad un massimo di 363 m (Allegato C - immagine 1).

I dati relativi all'ultima termica registrata (Allegato C, immagine 2), sono quelli che presentano i parametri inferiori, indicando una velocità variometrica di 0,6 m/s ed un guadagno di quota di 85 m.

Autopsie

Gli accertamenti autoptici e tossicologici evidenziavano per entrambi i piloti come causa del decesso un esteso politraumatismo causato dall'impatto al suolo. I medesimi accertamenti escludevano l'uso di sostanze psicoattive.

Testimonianze

Sono state raccolte le testimonianze degli altri piloti, di un allievo pilota che erano presenti al rischieramento a Lienz. Sono state inoltre raccolte le testimonianze di un istruttore e del presidente dell'aeroclub di Neuwied. Questi ultimi non avevano partecipato al rischieramento a Lienz ma conoscevano i piloti del D-1380 deceduti nell'incidente.

Di seguito si elencano gli elementi di interesse per l'inchiesta di sicurezza:

- l'istruttore, unico pilota in età adulta presente nel rischieramento a Lienz, aveva svolto il ruolo di organizzatore dello stesso, pianificato nell'autunno dell'anno precedente;
- al rischieramento di Lienz erano presenti l'istruttore, 4 giovani piloti ed un giovane allievo pilota;
- l'intenzione dell'istruttore era di effettuare un volo di "ambientamento" con ognuno dei piloti, per poi consentire loro, nei giorni successivi, di volare in autonomia;

- il giorno precedente quello dell'incidente, il D-1380 aveva effettuato un volo di ambientamento con a bordo l'istruttore ed un altro pilota, della durata di circa 3 ore e 40', in cui tale pilota aveva condotto l'aliante per tutta la durata del volo;
- il Nimbus-4D rimaneva montato ed equipaggiato per i voli del giorno successivo;
- il giorno dell'incidente l'istruttore, i piloti e l'unico allievo pilota avevano partecipato al briefing fra le 09.00' e le 10.00' locali, in cui si era parlato anche del meteo presente, caratterizzato da bel tempo, termiche non ideali e presenza di raffiche;
- in entrambi i *briefing* meteo dell'11 e del 12 aprile, l'aspettativa era quella di non raggiungere quote alle quali poteva risultare necessario l'ossigeno a bordo. Nel volo dell'11 aprile, il pilota a bordo si era stupito di aver raggiunto i 3000 m di altezza;
- la mattina del 12 aprile il pilota e l'istruttore del volo terminato con l'incidente avevano controllato il D-1380. Entrambi sembravano di ottimo umore e desiderosi di andare in volo;
- il pilota istruttore, seduto posteriormente, era esperto di voli sull'arco alpino e di cross-country, conosciuto come persona molto riflessiva e responsabile, professionale nello svolgimento delle attività;
- il pilota, seduto anteriormente nel volo terminato con l'incidente, aveva una limitata esperienza di volo sul Nimbus-4D e non aveva mai volato sulle Alpi;
- sulla base delle testimonianze raccolte, l'istruttore era andato a letto nei giorni del raduno, intorno alle 23.00';
- il pilota istruttore aveva subito un intervento chirurgico alla mano sinistra circa due mesi prima, (possibilmente per sindrome da tunnel carpale) e indossava un tutore ogni due-tre ore per sostenere/far riposare alcune dita della mano, procedura osservata dall'allievo pilota durante il viaggio in auto insieme con l'istruttore per raggiungere Lienz. Dell'intervento chirurgico erano a conoscenza altri giovani piloti presenti a Lienz.

Analisi

Fattore tecnico

Gli organi di controllo dell'aliante, a causa del violento impatto al suolo della cabina di pilotaggio, si sono disarticolati dalle strutture di supporto. Dalla cabina di pilotaggio alle superfici di controllo, i cavi comando presentavano continuità e le altre rotture presenti non mostravano evidenze morfologiche tali da lasciar ipotizzare un malfunzionamento in volo.

Fattore ambientale

Le informazioni meteo indicavano condizioni meteorologiche presenti in Val Pusteria che non facevano presagire difficoltà nella condotta del volo in termini di visibilità e condizioni di vento.

Nella zona dell'incidente non era prevista presenza di nuvole cumuliformi ed erano previste termiche di moderata intensità (max 2,5 m/sec) e presenti fino ad una altezza di 2500 m sul livello medio del mare.

È possibile, pertanto, ritenere che il D-1380 stesse volando ad una quota ed in una zona caratterizzata da modesti movimenti termoconvettivi.

Tale ipotesi parrebbe essere avvalorata dai dati FLARM registrati nell'ultima termica volata, dati di ascendenza e guadagno quota inferiori a quelli delle termiche volate in precedenza durante il volo.

L'assenza di formazioni cumuliformi, caratteristiche della presenza di termiche, potrebbe essere indicativa di una zona con presenza di "blue thermal" non particolarmente intense.

Anche le previsioni meteo trattate nel briefing tenuto la mattina dell'incidente con i piloti rischierati a Lienz, indicavano una presenza di termiche non particolarmente favorevoli per il volo a vela.

Fattore umano

Dalle testimonianze raccolte, emerge che il pilota istruttore, nel volo precedente aveva lasciato il controllo dell'aliante al giovane pilota per tutta la durata del volo. Si potrebbe quindi presumere che abbia avuto lo stesso comportamento anche con il giovane pilota a bordo nel volo dell'incidente.

Il pilota presente a bordo stava effettuando il suo primo volo sulle Alpi. È quindi possibile che dopo circa 1h 20' di volo, in cui aveva volato un certo numero di termiche di moderata se non debole intensità, per lui probabilmente impegnative, fosse stanco da un punto di vista cognitivo e che questo abbia influenzato la prestazione del pilota nelle fasi che hanno preceduto l'incidente.

In merito all'istruttore, questi presentava una limitazione funzionale alla mano sinistra, rilevata da uno dei giovani piloti durante il percorso in auto e conosciuta dagli altri piloti lì presenti; tale limitazione potrebbe averne ridotto la sua capacità di intervenire con la necessaria energia sui comandi di volo nelle fasi critiche verosimilmente verificatesi.

Ricostruzione dell'evento

L'ultimo punto registrato dal FLARM è distante circa 500 m dal punto di impatto al suolo.

Sulla base delle caratteristiche di funzionamento del FLARM rinvenuto a bordo del D-1380, è verosimile che l'ultimo punto registrato da tale apparato potrebbe essere precedente di almeno 80" all'impatto col suolo. Tale evenienza limita la possibilità di accertare incontrovertibilmente il comportamento in volo

dell'aliante negli attimi che hanno preceduto il verificarsi dell'incidente.

Tuttavia, utilizzando le evidenze disponibili e che vengono riassunte di seguito, è possibile formulare una ricostruzione di quanto probabilmente accaduto.

I danneggiamenti del relitto e della vegetazione sono coerenti con un assetto estremamente picchiato dell'aliante al contatto col suolo. L'analisi del relitto consente di escludere ragionevolmente che tale assetto picchiato possa essere stato indotto da un malfunzionamento. Questo potrebbe invece essere indicativo di una perdita di controllo in volo.

I dati registrati dal FLARM, in particolare gli ultimi prima del termine della registrazione, mostrano che l'aliante aveva una separazione dal suolo sottostante di circa 40 m e ancora minore dalle cime degli alberi sottostanti.

È pertanto probabile che, poco prima della perdita di controllo e nel tratto di volo non registrato dal FLARM (almeno 80"), il D-1380 non avesse guadagnato quota significativa rispetto al suolo.

La perdita di controllo potrebbe essere riconducibile ad uno stallo asimmetrico durante una fase di volo in virata per spiraleggiare e guadagnare quota, come prassi nel volo in aliante e come l'aliante stava facendo durante le ultime fasi di volo registrate.

Il manuale di volo del Nimbus-4D indica che, in caso di stallo in virata, l'aliante necessita di 20-40 m di altezza per ripristinare il normale assetto di volo.

Considerate le ultime quote registrate dal FLARM, non ci sarebbe stata sufficiente separazione dal suolo/vegetazione sottostante per un recupero di assetto.

Uno stallo simmetrico a bassa quota avrebbe portato ad un impatto con un assetto meno picchiato e, in generale, risulta poco probabile considerata l'esperienza di volo sia del pilota ma soprattutto dell'istruttore.

Sulla base delle previsioni meteo riportate nelle testimonianze e nei dati raccolti, nell'area dell'incidente erano probabilmente presenti "*blue thermal*" di limitata intensità.

Pertanto, è possibile ipotizzare che il D-1380 fosse impegnato nell'effettuazione di virate, anche accentuate, per lo sfruttamento della scarsa corrente ascensionale.

In tali circostanze potrebbe essersi verificato uno stallo in virata.

Cause

Le evidenze disponibili non hanno consentito all'inchiesta di sicurezza di determinare con incontrovertibile certezza la causa dell'evento.

Sulla base di quanto riscontrato è possibile ipotizzare una perdita di controllo in volo dell'aliante dovuta ad uno stallo in virata, con conseguente assetto longitudinale accentuato e rapida perdita di quota.

La separazione dal terreno potrebbe essere stata insufficiente per la manovra di rimessa dallo stallo.

I seguenti fattori potrebbero aver contribuito al verificarsi dell'incidente:

- esperienza limitata del pilota ai comandi sul Nimbus-4D e nessuna esperienza di volo alpino;
- condizioni meteorologiche caratterizzate da termiche deboli;
- possibile tardivo intervento da parte del pilota istruttore a bordo.

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.

Allegato "B":

Informazioni meteorologiche.

Allegato "C":

Immagini del percorso del volo.

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.



Foto 1: posizione relitto sul Monte Luta.



Foto 2: relitto e direzione di abbattimento alberi.



Foto 3: vista d'assieme del relitto.



Foto 4: vista d'insieme relitto.



Foto 5: timone di profondità separato dalla struttura.



Foto 6: particolare trave di coda e timone di profondità.



Foto 7: particolare del danneggiamento da impatto albero – semiala dx.



Foto 8: albero impattato dalla semiala dx.



Foto 9: FLARM.

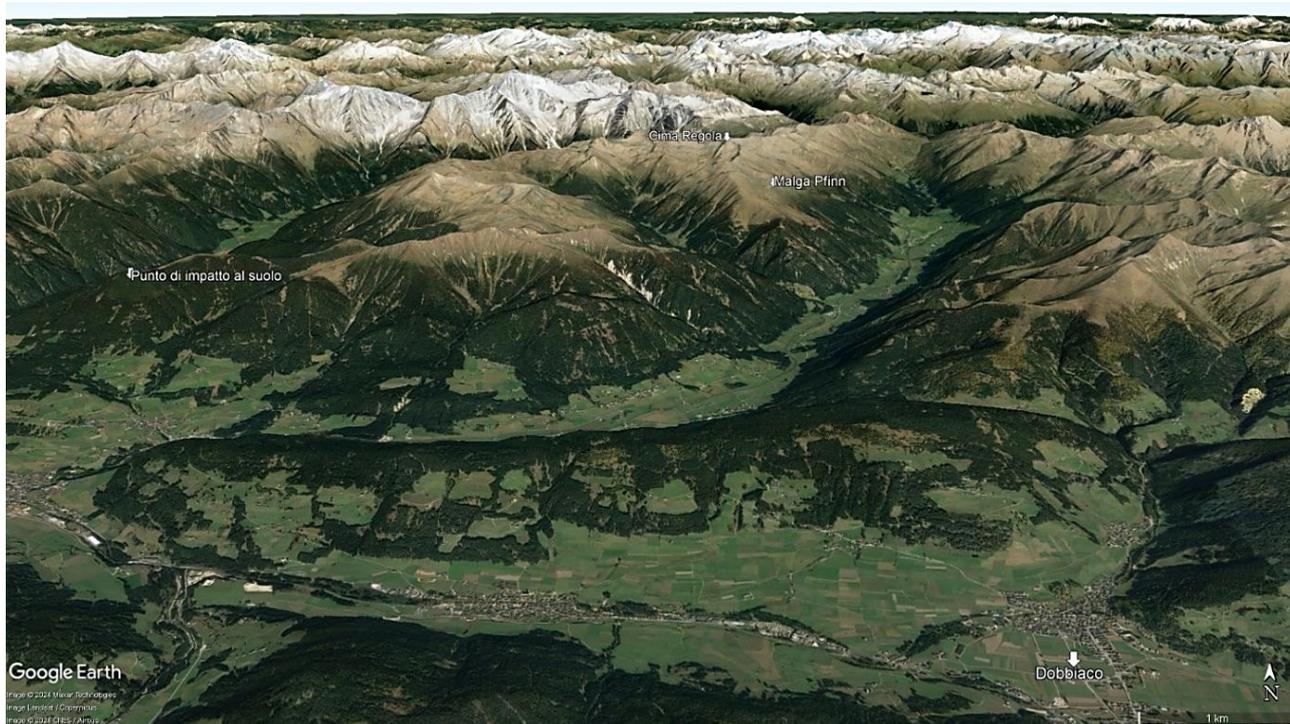


Figura 1: posizione stazioni meteo più vicine al luogo dell'incidente.

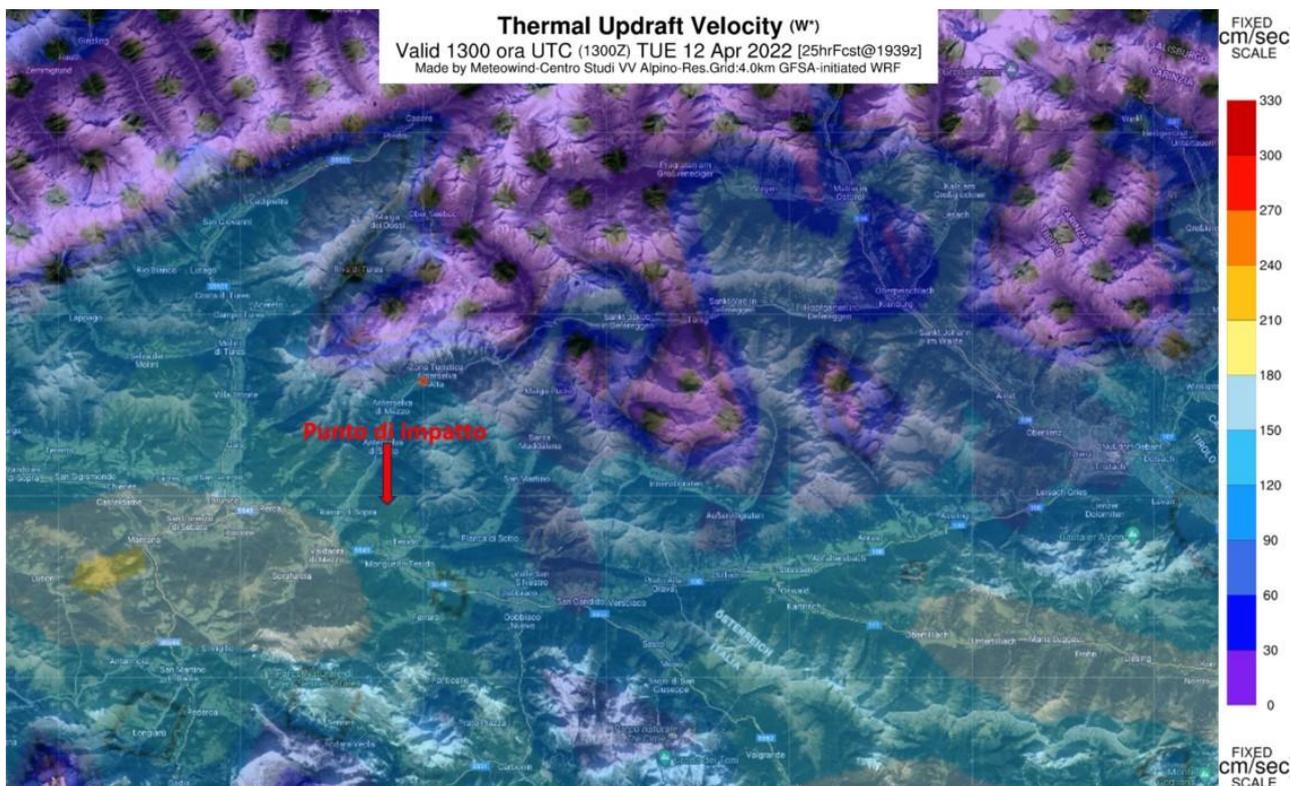


Figura 2: intensità termiche (dal sito Meteowind).

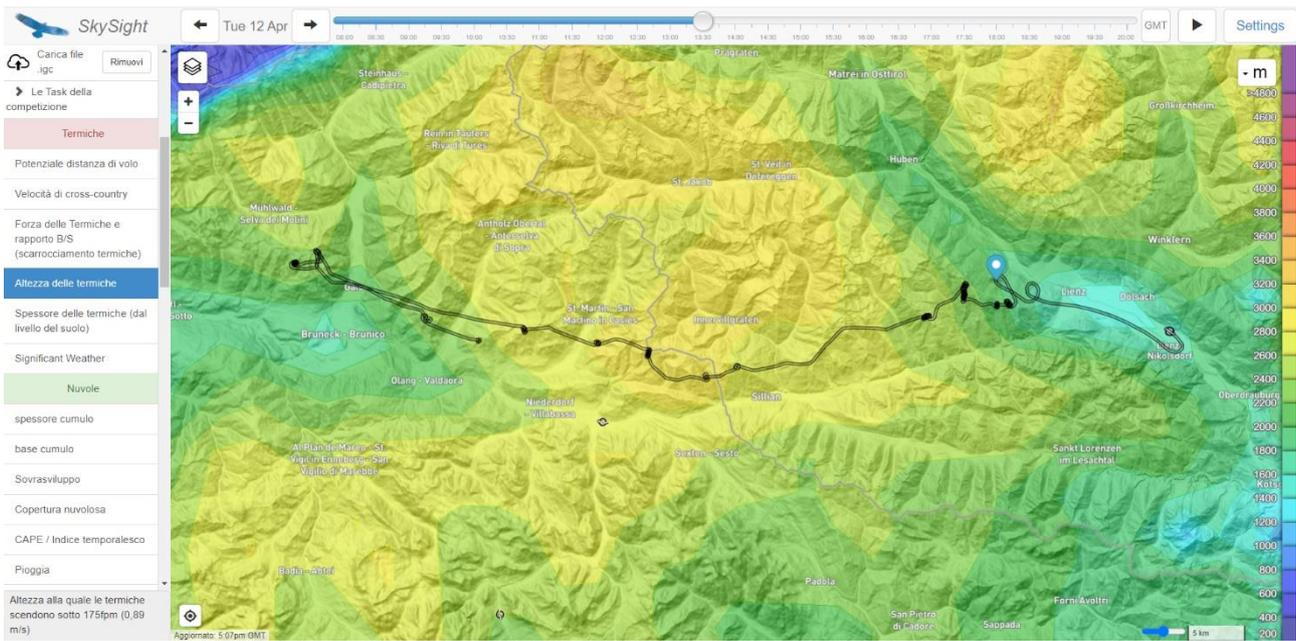


Figura 3: altezza termiche (dal sito SkySight).

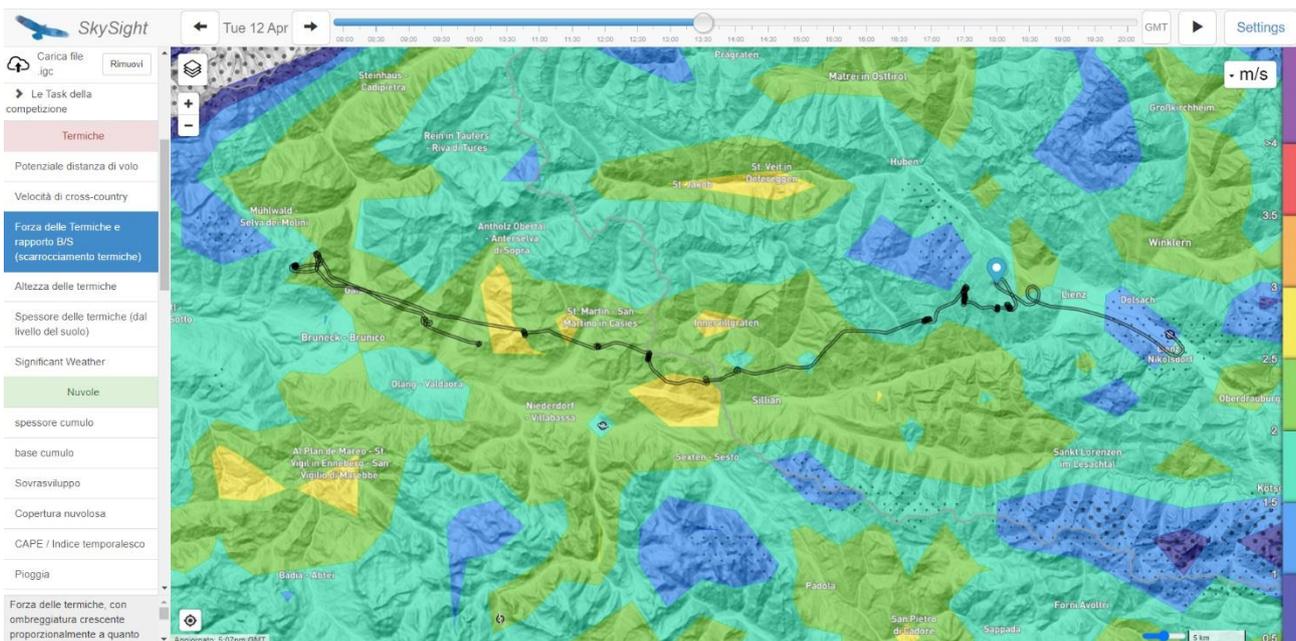


Figura 4: forza ascensionale termiche (dal sito SkySight) lungo il percorso al suolo effettuato.



Immagine 1: percorso di volo D-1380.

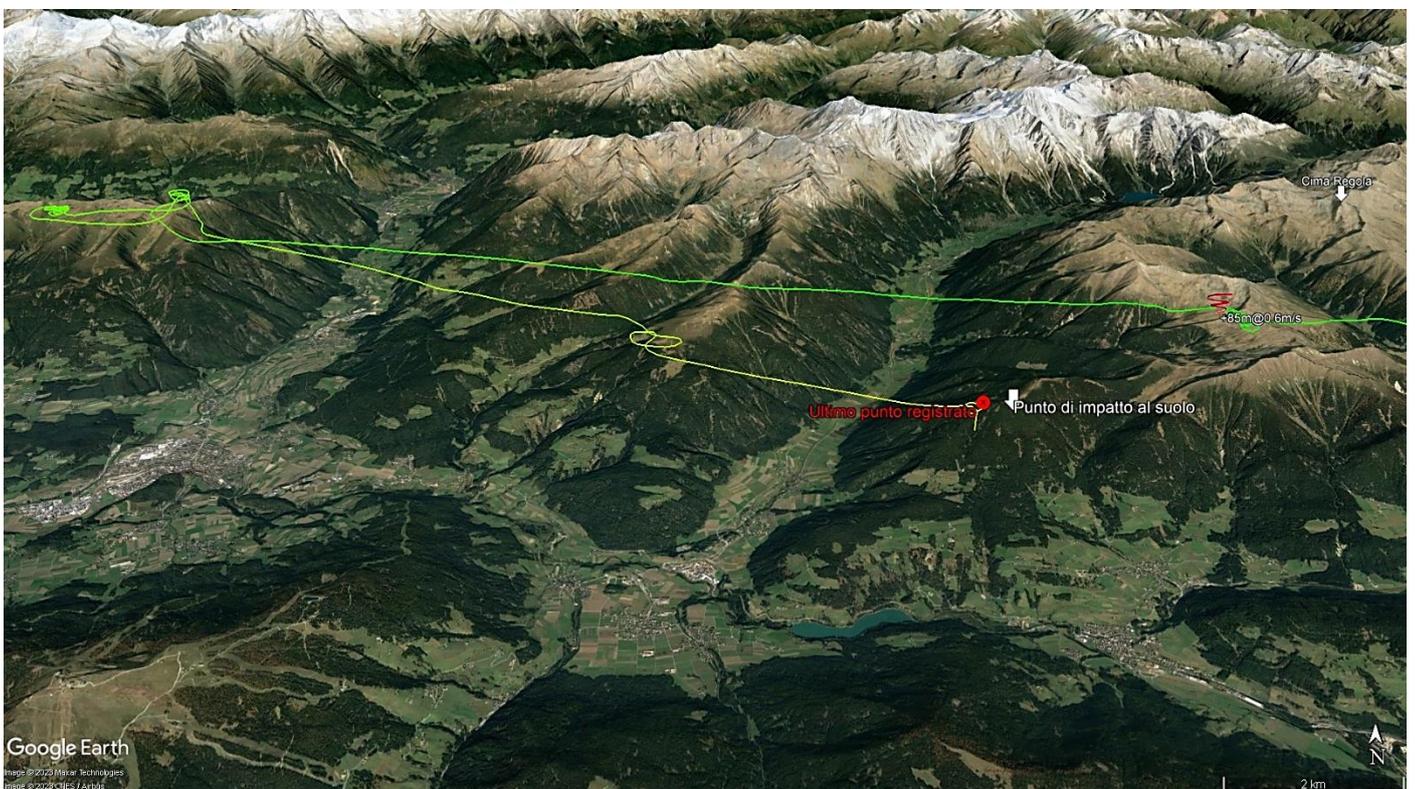


Immagine 2: percorso D-1380 nella fase finale del volo.