

# **RELAZIONE D'INCHIESTA**

**INCIDENTE**  
**occorso all'aeromobile**  
**Piper PA-28 Archer II marche I-PIDR,**  
**presso Forcella di Valmaggione (TN),**  
**28 dicembre 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 commi 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, comma 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, comma 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, comma 2, regolamento UE n. 996/2010).

## GLOSSARIO

- (A):** Aeroplane.
- AFM:** Airplane Flight Manual.
- AGL:** Above Ground Level, al di sopra del livello del suolo.
- AIP:** Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.
- AIRMET:** informazioni relative ai fenomeni meteorologici in rotta che possono influenzare la sicurezza delle operazioni degli aeromobili a bassa quota.
- ANSV:** Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
- ATO:** Approved Training Organization.
- ATPL:** Airline Transport Pilot Licence, licenza di pilota di linea.
- BKN:** Broken, da 5 a 7 ottavi di nubi.
- CAMO:** Continuing Airworthiness Management Organization, organizzazione per la gestione continua della aeronavigabilità.
- CAVOK:** condizioni di visibilità, copertura nuvolosa e fenomeni del tempo presente migliori o al di sopra di soglie o condizioni determinate.
- CPL:** Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.
- ENAC:** Ente nazionale per l'aviazione civile.
- FEW:** Few, da 1 a 2 ottavi di nubi.
- FIR:** Flight Information Region, Regione informazioni di volo.
- FT:** Foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
- GS:** Ground Speed, velocità al suolo.
- IAS:** Indicated Air Speed, velocità indicata rispetto all'aria.
- KT:** Knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
- LB:** pound, libbra (1 lb = 0,45 kg).
- METAR:** Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
- MTOW:** Maximum Take Off Weight, peso massimo al decollo.
- NM:** Nautical Miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).
- NNC:** Non Normal Checklist.
- PPL:** Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.
- QNH:** regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.
- RPM:** Round Per Minute, giri al minuto.
- RWY:** Runway, pista.
- SCT:** *Scattered*, da 3 a 4 ottavi di nubi.
- SEP:** Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore con motore alternativo.
- SIGMET:** termine aeronautico per definire informazioni relative a fenomeni meteorologici in rotta che possono influenzare la sicurezza delle operazioni di volo.
- S/N:** Serial Number.
- UTC:** Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
- VFR:** Visual Flight Rules, regole del volo a vista.
- VRB:** variabile.

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 Piper PA-28 Archer II marche I-PIDR**

<b>Tipo dell'aeromobile e marche</b>	Velivolo Piper PA-28 Archer II marche I-PIDR (foto 1 in allegato "A") <sup>1</sup> .
<b>Data e ora</b>	28 dicembre 2022, ore 15.21' UTC.
<b>Luogo dell'evento</b>	Forcella di Valmaggione, bivacco "Paolo e Nicola" (Predazzo, TN), in punto di coordinate N 46,25787° E 011,66460°, ad una altitudine di 7070 piedi circa.
<b>Descrizione dell'evento</b>	<p>Il pilota dell'aeromobile PA-28 marche I-PIDR, con due passeggeri a bordo, decollava, in VFR, dall'aeroporto di Belluno (LIDB) la mattina del 28 dicembre 2022 alla volta di quello di Trento (LIDT), dove effettuava una sosta. Da qui ripartiva per fare rientro a Belluno, avendo programmato di effettuare una rotta con avvicinamento all'aeroporto di Bolzano (LIPB) e con sorvolo del territorio di Cortina. In considerazione dell'orario e dell'approssimarsi delle effemeridi, invece di procedere al sorvolo del territorio di Cortina come inizialmente programmato, il pilota, dopo avere effettuato un "tocca e riparti" per RWY 01 sull'aeroporto di Bolzano, decideva di procedere direttamente verso l'aeroporto di destinazione, sorvolando Moena e Predazzo. Da Predazzo il pilota imboccava la valle che sale alla Forcella di Valmaggione, che, però, non riusciva a superare, impattando sulla neve alle 15.21', in punto di coordinate N 46,25787° E 011,66460°, ad una altitudine di 7070 piedi circa, 150 m a Nord-Ovest e circa 100 piedi più in basso del bivacco "Paolo e Nicola". Il pilota e i passeggeri uscivano autonomamente dall'aeromobile, salivano al bivacco e telefonavano al 112. I soccorsi intervenivano prontamente con l'elicottero, trasportando a valle gli occupanti per gli accertamenti del caso.</p>
<b>Esercente dell'aeromobile</b>	Aero Club Belluno.
<b>Natura del volo</b>	Turismo.
<b>Persone a bordo</b>	Equipaggio 1, passeggeri 2.
<b>Danni all'aeromobile</b>	L'aeromobile ha riportato deformazioni permanenti alla struttura (lato sinistro della fusoliera e radice semiala sinistra, semiala destra, castello motore), danni a cappottature e carene e la rottura della gamba di forza del carrello anteriore di atterraggio. L'elica (bipala) risultava piegata e mancante di una parte dell'estremità di una pala.

---

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

**Informazioni relative al personale di volo**

*Pilota:* nazionalità italiana, età 22 anni. In possesso di PPL(A) e SEP(land) in corso di validità. Certificato medico di classe prima in corso di validità.

Esperienza totale di volo: circa 120h di volo, delle quali 113h circa su PA-28.

Il pilota aveva conseguito la PPL(A) con esame pratico su aeromobile PA-28 presso l'Aero Club di Belluno in data 18 giugno 2022, avendo totalizzato, alla data di esame, 54h 30' di volo, tutte su PA-28. Dopo il conseguimento della PPL(A) iniziava l'attività di *hour building* (accumulo ore), effettuando 5h di volo su PA-28 a Belluno e nei mesi di ottobre e novembre 2022 circa 59h di volo negli USA, prevalentemente su PA-28 Warrior II.

**Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore**

L'aeromobile, costruito dalla statunitense Piper Aircraft Inc., è il modello PA-28-181 Archer II con marche di identificazione I-PIDR e S/N 28-8490083. Si tratta di un monomotore quadriposto, ad ala bassa, di costruzione metallica e carrello fisso. Il peso a vuoto è di 1604 lb, mentre il MTOW è pari a 2550 lb (*normal category*). È equipaggiato con un motore Lycoming O-360-A4M da 180 HP a 2700 RPM. L'elica è una Sensenich tipo EM8S5 (76EM8S5-O-62) in lega di alluminio, bipala a passo fisso.

Le manutenzioni e le ispezioni periodiche sono risultate regolarmente effettuate. L'ultima ispezione 50h è stata registrata dalla CAMO in data 23 novembre 2022, a 7549,46h di volo totali.

**Informazioni sul luogo dell'evento**

L'aeroplano ha impattato il terreno 150 m a Nord-Ovest (320°) rispetto alla Forcella di Valmaggione, un centinaio circa di piedi più in basso rispetto alla altitudine della Forcella stessa (7200 piedi).

La Forcella rappresenta il punto di valico del vallone che, dal fondovalle ad Est di Predazzo (altitudine 3600 piedi), sale in direzione 160° verso la Malga Valmaggione, fino ad una altitudine di 7200 piedi, in circa 3,5 NM. Superato il valico, ad Est si trova il massiccio delle Pale di San Martino e procedendo oltre il Parco delle Dolomiti bellunesi.

Il terreno, privo di vegetazione e prevalentemente erboso e sassoso, aveva una inclinazione di circa 20° ed era ricoperto, al momento dell'incidente, da una coltre nevosa di circa 60 cm di profondità.

Da segnalare che la zona protetta del Parco naturale provinciale Paneveggio-Pale di San Martino (a Est della Forcella di Valmaggione) presenta un divieto di sorvolo dalla superficie a 500 piedi AGL. Anche il Parco nazionale delle Dolomiti bellunesi presenta un divieto di sorvolo dalla superficie a 3300 piedi AGL.

## Informazioni meteorologiche

I soccorritori che sono intervenuti dopo l'evento hanno riportato condizioni meteorologiche CAVOK, con vento da Nord di intensità sui 7/8 nodi e temperatura di -2 °C.

I bollettini meteorologici acquisiti confermano la temperatura e le condizioni meteorologiche prevalenti.

In particolare, il METAR relativo alla stazione Passo Rolle (sita a circa 10 km dal luogo dell'incidente) riportava quanto segue:

- alle 14.55'00", 13006KT 9999 SCT020 M02/M03 Q1021 RMK BKN MON CLD SCT VIS MIN 9999;
- alle 15.55'00", 05003KT 9999 FEW020 M02/M03 Q1021 RMK BKN MON CLD SCT VIS MIN 9999.

Il bollettino METAR di Bolzano riportava quanto segue:

- alle 14.50'00", 27002KT CAVOK 06/M00 Q1025;
- alle 15.50'00", VRB02KT CAVOK 04/M00 Q1025.

Secondo i dati riportati nel portale Desk Aeronautico<sup>2</sup>, il giorno 28 dicembre, a Belluno, il sole tramontava alle 15.32' circa e la fine del crepuscolo serale civile cadeva alle 16.06' circa (in AIP Italia, GEN 2.7, i dati ufficiali riportati, con riferimento alle coordinate di Bolzano e alla data del 27 dicembre, sono, invece, i seguenti: tramonto 15.30', fine del crepuscolo serale civile 16.10').

Per la giornata del 28 dicembre 2022 non sono stati emessi AIRMET e SIGMET riguardanti la FIR di Milano.

## Altre informazioni

### *Stato del relitto*

L'aeromobile è stato localizzato in punto di coordinate N 46,25787° E 011,66460°, ad una altitudine di 7070 piedi circa, con la prua orientata verso Sud (185°), poggiato con il ventre sul pendio ricoperto da circa 60 cm di neve (foto 2 e 3).

Il relitto si presentava completo di tutte le sue parti e ha mantenuto l'integrità strutturale, riportando i seguenti danni:

- rottura dello stelo della gamba del carrello anteriore in corrispondenza dell'ammortizzatore;
- semiala destra crinata a circa metà dell'apertura alare, con corrispondente deformazione dell'alettone destro;
- disallineamento della semiala sinistra all'altezza della radice alare, con corrispondente deformazione della fusoliera e del flap sinistro, dove questo è rientrato comprimendo la superficie della fusoliera;
- deformazione delle pale dell'elica bipala, con rottura dell'estremità di una pala per una porzione di circa 10 cm e sbeccatura del bordo di attacco della pala opposta;
- cappottatura del motore inferiore lato sinistro deformata, castello motore parte inferiore piegato e *airbox* motore deformato.

All'arrivo dei soccorritori i principali comandi e organi di controllo sono stati rinvenuti nelle seguenti condizioni (foto 4):

---

<sup>2</sup> <https://www.deskaeronautico.it/calcolo-effemeridi/>

batteria e alternatore su ON; magneti su BOTH; *throttle full*; *mixture full reach*; aria calda al carburatore ON; flap UP; *pitch trim* posizione prossima al neutro.

L'altimetro era regolato sul valore di 1025 hPa; il codice inserito nel transponder era 7000.

Le evidenze raccolte sul luogo dell'evento indicano un contatto dell'aeromobile con il terreno innevato a contenuta energia, avvenuto in salita con motore in potenza.

L'aeromobile, dopo essere stato messo in sicurezza e svuotato del carburante contenuto nei serbatoi, è stato trasportato a mezzo elicottero a fondo valle. Qui sono state rimosse le semiali, le cappotte e le superfici aerodinamiche, per poterlo trasportare su un autocarro presso l'aeroporto di Belluno. In tale occasione è stato possibile verificare la regolare continuità dei comandi di volo (elevatore, alettoni, timone di direzione) e la loro sostanziale efficienza al momento dell'impatto. Il *pitch trim* era posizionato in campo neutro.

Si è successivamente proceduto ai seguenti controlli sul motore: livello dell'olio; osservazione visiva e prove funzionali delle otto candele; valore di compressione dei cilindri; allineamento dei magneti.

Tutte le prove hanno restituito risultati nella norma, senza evidenziare anomalie. Da segnalare che la candela posizionata sul lato inferiore del cilindro posteriore sinistro (n° 4), quello corrispondente alla deformazione della cappottatura e che è entrato a diretto contatto con la neve, presentava la ceramica interna crinata; questa era ancora integralmente presente all'interno della candela, che, provata al banco, ha funzionato comunque regolarmente.

L'elica, i cablaggi dell'impianto elettrico, le condutture del carburante e del sistema lubrificante apparivano tutti in normali condizioni operative.

### ***Testimonianze***

Sono state raccolte le seguenti testimonianze.

#### ***Pilota***

Il pilota ha dichiarato che, il giorno 28 dicembre 2022, a bordo del PA-28 I-PIDR, rifornito con il pieno di carburante, si recava dall'aeroporto di Belluno a quello di Trento, dove, con i due passeggeri presenti a bordo, faceva una sosta.

Dopo il decollo da Trento, proseguiva alla volta di Bolzano, dove effettuava un *touch and go* per RWY 01.

L'iniziale programma era quello di rientrare a Belluno dalla parte di Cortina, ma, visto l'orario e l'approssimarsi delle effemeridi, il pilota decideva di accorciare dalla parte di Predazzo.

Dovendo svalicare la montagna, metteva l'aereo in assetto di salita, con piena potenza; quando, però, l'aereo era ormai prossimo alla montagna, aveva la sensazione che ci fosse stato un calo di potenza, che l'aereo quasi non salisse, ma che, anzi,

addirittura scendesse.

Notando che la montagna era ormai vicina e che non sarebbe stato possibile oltrepassarla, guardava a destra e a sinistra per provare a fare una virata di 180°, ma da entrambe le parti aveva il costone dei due lati delle montagne.

Quindi, optava per tentare di mantenere la prua cercando di tenere l'aereo e non farlo impattare al suolo.

La velocità, a questo punto, iniziava a diminuire e cominciava a suonare il cicalino avvisatore dello stallo, fino a che, qualche secondo dopo, decideva di rimettere l'aereo in assetto orizzontale per riprendere un po' di velocità, alzare il muso per richiamarlo e impattare poi al suolo.

Dopo l'impatto, il pilota e i due passeggeri uscivano autonomamente dal velivolo, provvedendo a chiamare il 112.

#### *Soccorritori (Vigili del fuoco Nucleo elicotteri Trento)*

I soccorritori intervenuti con l'elicottero per il recupero degli occupanti hanno confermato il punto di impatto avvenuto in prossimità del bivacco "Paolo e Nicola" (quest'ultimo si trova a 2180 m di altitudine), tra cima Cece e Cima di Valmaggione.

Le condizioni meteorologiche, al momento del loro arrivo, circa 30' dopo l'incidente, erano ottimali, con cielo sereno e assenza di nubi, vento da Nord sui 7/8 nodi, temperatura -2 °C.

I soccorsi, allertati alle ore 15.34', sono giunti sul luogo dell'evento alle ore 15.50' ed hanno portato i 3 occupanti in ospedale alle ore 16.03'.

#### ***Traccia registrata del volo***

Il pilota, che si è avvalso per la pianificazione del volo e per la condotta della navigazione della applicazione ForeFlight (A Boeing Company) installata sul proprio dispositivo portatile (Apple Ipad), su richiesta dell'ANSV ha messo a disposizione la traccia registrata (*track log*) relativa al volo dell'incidente.

Per la visualizzazione su cartografia recante curve di livello sufficientemente dettagliate, il *track log* è stato trasposto su applicativo *SeeYou*.

Dal *track log* risulta che l'aeromobile era decollato dall'aeroporto di Trento, per RWY 36, alle 14.45' circa (figura 1), alla volta dell'aeroporto di Bolzano, dove, dopo avere effettuato una orbita a Sud dell'aeroporto per smaltire la quota, effettuava un "tocca e riparti" alle 15.04' circa per RWY 01 (figura 2). Dopo la ripartenza, superata la città di Bolzano, il pilota virava verso Est, salendo ad una quota massima iniziale di 6745 piedi, raggiunta in prossimità del traverso del Lago di Carezza alle 15.14' circa, procedendo ortogonalmente verso la Val di Fassa in discesa (figura 3).

Moena veniva lasciata alle 15.15' circa, ad una quota di 6165 piedi, in discesa, con direzione Predazzo (figura 4). Quest'ultima località veniva sorvolata all'incirca alle 15.17', raggiungendo dopo alcuni secondi la quota minima di 5062 piedi registrata in

tale fase (figure 5 e 6).

L'abitato di Predazzo veniva lasciato procedendo per alcuni secondi verso Est, per poi virare a destra verso Sud-Est, imboccando, in salita, la valle che ripidamente conduce alla Forcella di Valmaggiora (figura 7).

L'ingresso in valle aveva luogo alle 15.18' circa, ad una quota di 5440 piedi.

A circa metà dello sviluppo verticale della valle, l'aeromobile si trovava ad una quota di 6211 piedi, con una velocità verticale momentanea di +787 piedi/min ed una velocità al suolo di 82 nodi circa (figura 8).

Circa 30 secondi prima dell'impatto, l'aeromobile si trovava a 6624 piedi, con una velocità verticale di +492 piedi/min ed una velocità al suolo di 77 nodi circa (figura 9).

Circa 10 secondi prima dell'impatto, l'aeromobile si trovava a 6857 piedi, con una velocità verticale momentanea di +820 piedi/min e una velocità al suolo di 70 nodi circa (figura 10).

In prossimità dell'impatto, alle 15.20'55", si registrano una velocità verticale nulla e una velocità al suolo di 42 nodi, all'altitudine di 7024 piedi (figura 11).

#### ***Altra documentazione acquisita***

Il pilota ha inoltre messo a disposizione dell'ANSV la documentazione fotografica proveniente dal telefono cellulare del passeggero seduto sul posto posteriore (foto 5).

Nell'istante in cui la fotografia è stata scattata, alle 15.20', ovvero pochi secondi prima dell'impatto, si rileva una altitudine di 6900 piedi, IAS 68 nodi, una velocità verticale di 300 piedi/min, 2350 RPM e *throttle* full. Non sono invece visibili la posizione dell'aria calda al carburatore e della *mixture*.

#### ***Prestazioni dell'aeromobile***

La velocità di salita per migliore angolo ( $V_x$ ) è pari a 64 nodi.

La velocità di salita per migliore rateo ( $V_y$ ) è pari a 76 nodi.

L'AFM, inoltre, indica una velocità di salita in rotta pari a 87 nodi.

La velocità di stallo, al peso massimo, senza motore e in configurazione FULL flap è pari a 49 nodi. Con flap UP è pari a 55 nodi.

Le tabelle di prestazione indicanti la velocità verticale sono riportate in figura 12.

Il bilanciamento e il peso dell'aeromobile, nella configurazione del volo dell'incidente (circa metà serbatoio e 3 occupanti a bordo), risultavano nei limiti.

## **Analisi**

#### ***Condotta del volo***

Il volo, come riportato dal pilota, da programmazione originaria prevedeva, dopo la sosta a Trento, un sorvolo del territorio di Cortina e il rientro a Belluno.

Il decollo da Trento avveniva intorno alle 14.45', circa 45 minuti

prima del tramonto del sole e circa un'ora e 25 minuti prima delle effemeridi. Da qui la decisione di evitare il sorvolo del territorio di Cortina e di rientrare a Belluno, non prima, però, di un "tocca e riparti" a Bolzano, che aveva luogo alle 15.04' circa. Una volta lasciato il traverso del Lago di Carezza, a circa 6745 piedi di altitudine, l'aeromobile, dirigendo verso Moena e Predazzo, scendeva, per cause non motivate dal pilota, di circa 1650 piedi. Dopo Predazzo, il pilota imboccava la valle che, in circa 3,5 NM, avrebbe comportato il superamento dell'ostacolo, costituito dalla Forcella di Valmaggione, con elevazione di 7200 piedi circa.

Dalla quota minima di 5062 piedi raggiunta in prossimità di Predazzo, alle 15.17'47", al punto dove è avvenuto l'impatto, alla quota di 7070 piedi, si è registrato un ininterrotto guadagno di quota di circa 2000 piedi, saliti in circa 3 minuti, che restituiscono una velocità verticale media di +642 piedi/min. Tale valore risulterebbe coerente (in eccesso) con i dati di prestazione dell'aeromobile ricavabili dall'AFM (riferiti ad un aeromobile al peso massimo al decollo).

L'altitudine in rotta per la tratta relativa al sorvolo della sola Forcella di Valmaggione, da raggiungere idealmente prima di entrare nella angusta valle che ad essa conduce, avrebbe dovuto essere non inferiore a 7700 piedi, per superare l'ostacolo in osservanza alla vigente regolamentazione (altezza minima di 500 piedi sopra l'ostacolo più alto nel raggio di 150 m secondo quanto riportato in AIP Italia).

Il valore di QNH inserito sull'altimetro era pari a 1025 hPa, verosimilmente quello dell'aeroporto di Bolzano, che, però, non era il *lowest* QNH dell'area (il METAR di Passo Rolle riportava, infatti, un valore di 1021 hPa).

Per quanto concerne la posizione dell'aria calda al carburatore, rinvenuta durante il sopralluogo ANSV su ON, si potrebbero formulare più ipotesi: essa potrebbe essere stata selezionata dal pilota su ON in fase di avvicinamento a Bolzano e poi dimenticata in quella posizione per la fase successiva del volo; essa potrebbe essere stata selezionata su ON in altre fasi del volo.

### ***Fattore tecnico***

La documentazione tecnica acquisita dalla CAMO evidenzia che l'aeromobile era in stato di completa efficienza e regolarmente mantenuto, con ispezioni periodiche effettuate alle scadenze previste. L'indagine tecnica sull'aeromobile non ha evidenziato anomalie che possano avere contribuito all'accadimento dell'evento.

I dati altimetrici e di velocità registrati dall'applicazione utilizzata per la navigazione ed i conseguenti valori di velocità verticale non forniscono indicazioni di diminuzioni dei parametri di *performance*, che risultano in linea con i dati forniti dalle tabelle di prestazione. I segni sull'elica indicano un impatto con il suolo con motore in potenza.

Le fotografie scattate dal passeggero posteriore nei momenti immediatamente precedenti l'incidente evidenziano parametri motore e aerodinamici coerenti con lo stato energetico dell'aeromobile e con le selezioni dei comandi del motore (miscela tutta ricca e, verosimilmente, in considerazione della posizione registrata dai soccorsi, aria calda al carburatore ON, che tuttavia dalla foto non è visibile).

### ***Fattore ambientale***

Le condizioni meteorologiche erano ottimali per l'effettuazione del volo e non hanno contribuito all'accadimento dell'evento.

Il terreno sorvolato era caratterizzato da dislivelli importanti e cime e crinali di altitudini significative. Queste caratteristiche devono sicuramente essere considerate in fase di pianificazione nella selezione delle altitudini minime in rotta e di sicurezza, con salite preventivamente e puntualmente effettuate a quote tali da garantire un sicuro affrancamento degli ostacoli e dei potenziali fenomeni aerologici associati (turbolenze e discendenze) prima di dirigere verso di essi.

L'orario in cui ha avuto luogo la fase di rientro, con l'approssimarsi delle effemeridi, ha verosimilmente contribuito alla scelta di alcune decisioni affrettate da parte del pilota e sicuramente alla decisione di modificare la programmazione originaria.

Ha invece contribuito a limitare le conseguenze dell'evento la natura del terreno, l'inclinazione del pendio e la presenza di uno strato di neve, che ha aiutato ed agevolato la fase di arresto dell'aeromobile.

### ***Fattore umano e organizzativo***

Il pilota, in ragione della giovane età e della fase del percorso aeronautico finalizzato al conseguimento dei successivi titoli di pilotaggio professionale, aveva una limitata esperienza di volo totale (*lack of experience*), che, sebbene maturata pressoché totalmente con il modello di aeromobile coinvolto nell'incidente, non comprendeva una documentata esperienza pregressa di volo in valle con superamento e sorvolo di montagne elevate.

L'impiego di applicazioni e dispositivi elettronici per la pianificazione e la effettuazione del volo, se, da un lato, costituisce un ausilio che può innalzare il livello di consapevolezza situazionale (specie della posizione geografica dell'aeromobile e della rappresentazione sul piano orizzontale), dall'altro, contribuisce a ingenerare una eccessiva sensazione di sicurezza (*overconfidence*), che potrebbe portare a tralasciare o a enfatizzare di meno (rispetto a quanto accadeva utilizzando le tradizionali carte di navigazione) molteplici aspetti in sede di pianificazione del volo, come, appunto, ad esempio, la selezione delle quote minime da mantenere in rotta, i punti di inizio salita, ecc.

Il pilota aveva effettuato negli ultimi mesi una attività sostenuta e

continuativa negli USA con un aeromobile simile, ma in un ambiente, almeno per quanto concerne le caratteristiche del terreno, completamente differente. Questo aspetto potrebbe avere ingenerato una eccessiva confidenza (*overconfidence*), non supportata da pregressa esperienza di sorvoli di terreni elevati, che richiedono alcune accortezze particolari, quali, come già detto, la necessità di salire alla quota di sicurezza prima di accingersi al superamento diretto dell'ostacolo.

Anche la gestione inadeguata delle tempistiche del volo di ritorno – che ha poi portato sostanzialmente ad una ripianificazione in volo della rotta per anticipare il rientro rispetto al percorso pianificato inizialmente – può avere contribuito a decisioni non ottimali (*decision making*) derivanti dalla fretta (*time pressure*) e dalla inesperienza (*lack of experience*).

### ***Attività di volo hour building***

Per *hour building* si intende quella attività di volo che viene svolta, nel caso di specie da un pilota neobrevettato PPL(A), al fine di accumulare le ore necessarie per poter maturare l'attività minima di volo necessaria per sostenere i successivi esami per il conseguimento della CPL o dell'ATPL *frozen*.

È di ragionevole evidenza che le fasi iniziali di *hour building* comportino, per il neopilota, un innalzamento del rischio nello svolgimento dell'attività di volo, perché lo stesso si trova a transitare da un ambiente “protetto” (l'ATO, dove ogni missione è pianificata e supervisionata da un istruttore) ad un ambiente “non protetto” (quello, ad esempio, dove noleggia un aeromobile in proprio), in cui egli decide e opera in totale autonomia, in assenza di supervisione (*lack of supervision*), malgrado non abbia ancora maturato una adeguata esperienza di volo.

In generale, l'attività di volo effettuata subito dopo il conseguimento della PPL(A) – a prescindere che questa venga effettuata per diporto o per la esigenza di effettuare *hour building* – non è esente da criticità. Solitamente, il neopilota ha, infatti, al proprio attivo, una esperienza minima, limitata alle forme di volo basico, alla conoscenza di un'area di operazioni limitata nelle dimensioni, alla conoscenza di pochi aeroporti, quasi sempre situati a non molta distanza dall'aeroporto dove ha conseguito la licenza. Nel momento in cui egli diventa autonomo, può conseguentemente estendere notevolmente il raggio di azione delle proprie missioni, spostandosi anche verso aree a lui sconosciute, caratterizzate, ad esempio, da una diversa orografia, dall'esistenza di spazi aerei complessi e dalla presenza di aeroporti con volumi di traffico maggiori. Non è detto che in questo contesto il neopilota effettui una puntuale analisi del volo da intraprendere sotto il profilo della valutazione dei rischi (cosa che invece accade quando l'attività di volo venga svolta all'interno di una ATO).

Sotto il profilo organizzativo, l'attività di *hour building* non si

presenta sempre adeguatamente strutturata: in certi casi il neopilota si programma da solo l'attività da effettuare, limitandosi, ad esempio, ad accumulare le ore di volo con voli locali ripetuti, oppure ampliando il proprio raggio d'azione, esponendosi, così, in assenza di sorveglianza, a situazioni non adeguatamente pianificate e per le quali non disponga del sufficiente bagaglio di esperienza. Altre volte, invece, l'attività di *hour building* viene svolta all'interno di organizzazioni (ad esempio ATO) che prevedono limitazioni ai neopiloti (ad esempio, aeroporti preclusi all'attività, obbligo di presentare una pianificazione del volo, limitazioni operative in presenza di determinate condizioni meteorologiche, ecc.): se da un lato queste cautele riducono i fattori di rischio, dall'altro potrebbero, però, precludere al neopilota di maturare una completa esperienza.

Sarebbe quindi opportuno individuare una soluzione di equilibrio, assicurando che il neopilota intenzionato a svolgere l'attività di *hour building* sia monitorato e guidato nel percorso in cui andrà a sviluppare le varie competenze e la necessaria esperienza.

## Cause

L'incidente, attribuibile al fattore umano, è dipeso dalla inadeguata valutazione, da parte del pilota, delle capacità di salita dell'aeromobile in relazione all'ostacolo da superare.

Hanno contribuito all'evento i seguenti fattori:

- la limitata esperienza del pilota;
- una inadeguata pianificazione del volo, in relazione alle tempistiche di effettuazione del volo di ritorno e alle quote da mantenere in rotta;
- una ripianificazione in volo della rotta ed un *decision making* non ottimale;
- una condotta del volo inadeguata segnatamente alle tecniche di salita e alle modalità di superamento degli ostacoli;
- la mancanza (ancorché non prevista, ma auspicabile) di una qualsivoglia forma di supervisione su un neopilota, che non ha ancora una formazione sufficientemente sviluppata.

Hanno invece contribuito ad evitare le potenziali catastrofiche conseguenze dell'evento i seguenti fattori:

- l'assenza di ostacoli in prossimità dell'area ove è avvenuto il contatto e la presenza, nel luogo di impatto, di una significativa coltre nevosa;
- la decisione del pilota di non virare per tentare di individuare una via di scampo quando ormai l'aereo era a bassissima quota, prossimo all'impatto;
- il mantenimento, da parte del pilota, del controllo del velivolo, che è stato "fatto volare" fino a quando quest'ultimo non è entrato in contatto con il suolo alla

minima velocità di sostentamento.

### **Raccomandazioni di sicurezza**

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, l'ANSV ritiene necessario emanare la seguente raccomandazione di sicurezza.

#### **Raccomandazione ANSV-9/900-22/1/A/23**

**Tipo della raccomandazione:** -.

**Motivazione:** l'attività di volo effettuata subito dopo il conseguimento della PPL(A) – a prescindere che questa venga effettuata per diporto o per la esigenza di effettuare *hour building* – non è esente da criticità, in quanto il neopilota ha, al proprio attivo, una esperienza minima.

**Destinatario:** ENAC.

**Testo:** l'ANSV raccomanda di valutare la possibilità di sensibilizzare, con le modalità ritenute più idonee, le organizzazioni dove operino neopiloti sulla opportunità di monitorare con attenzione l'attività di volo degli stessi, coadiuvandoli nella corretta valutazione e mitigazione dei rischi in relazione ai profili di missione e alle contingenti condizioni ambientali.

### **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.*



Foto 1: il PA-28 Archer II marche di identificazione I-PIDR (foto da sito Aero Club Belluno).



Foto 2: vista del relitto durante le operazioni di rimozione.



Foto 3: vista del relitto durante le operazioni di rimozione.



Foto 4: posizione dei comandi motore come rinvenuti dai soccorritori.



Foto 5: selezione da fotografia scattata dal passeggero posteriore alle 15.20' (pochi secondi prima dell'incidente).

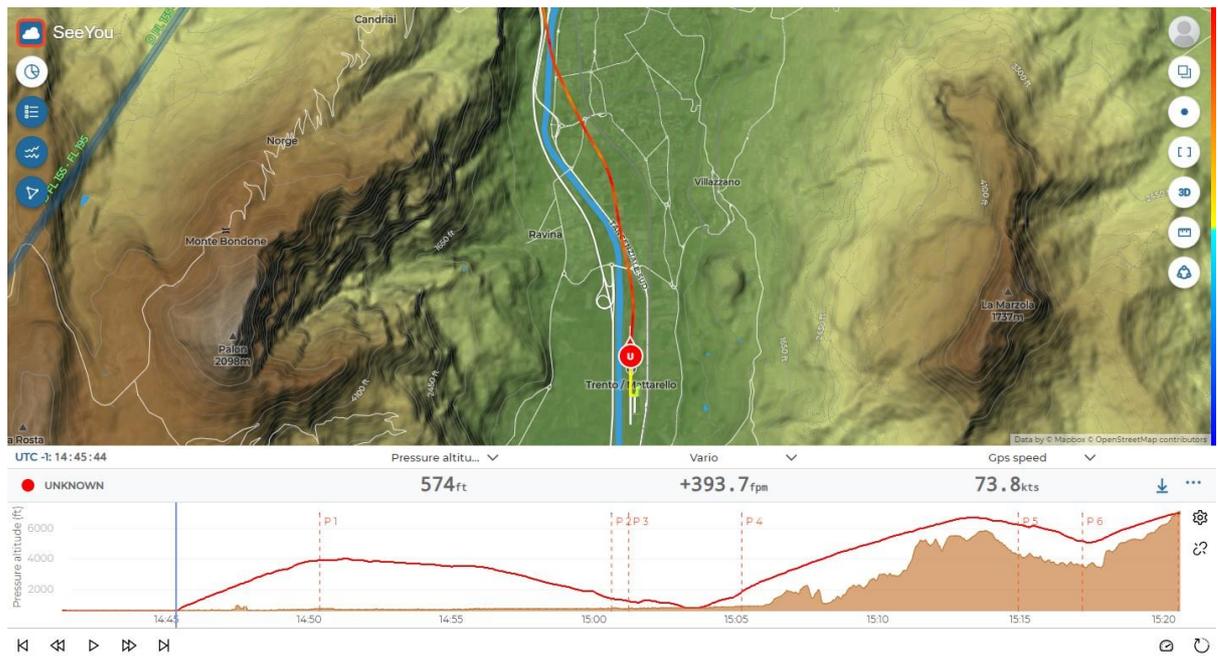


Figura 1: decollo dall'aeroporto di Trento (*track log* ForeFlight con trasposizione SeeYou).

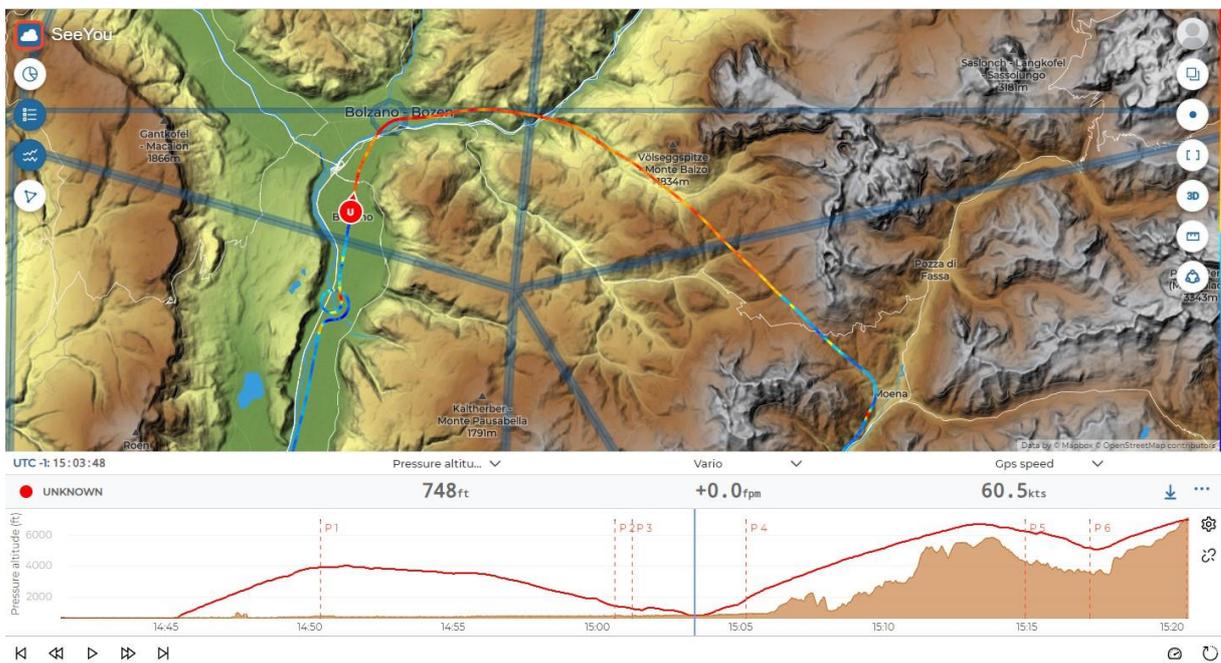


Figura 2: "tocca e riparti" all'aeroporto di Bolzano (*track log* ForeFlight con trasposizione SeeYou).

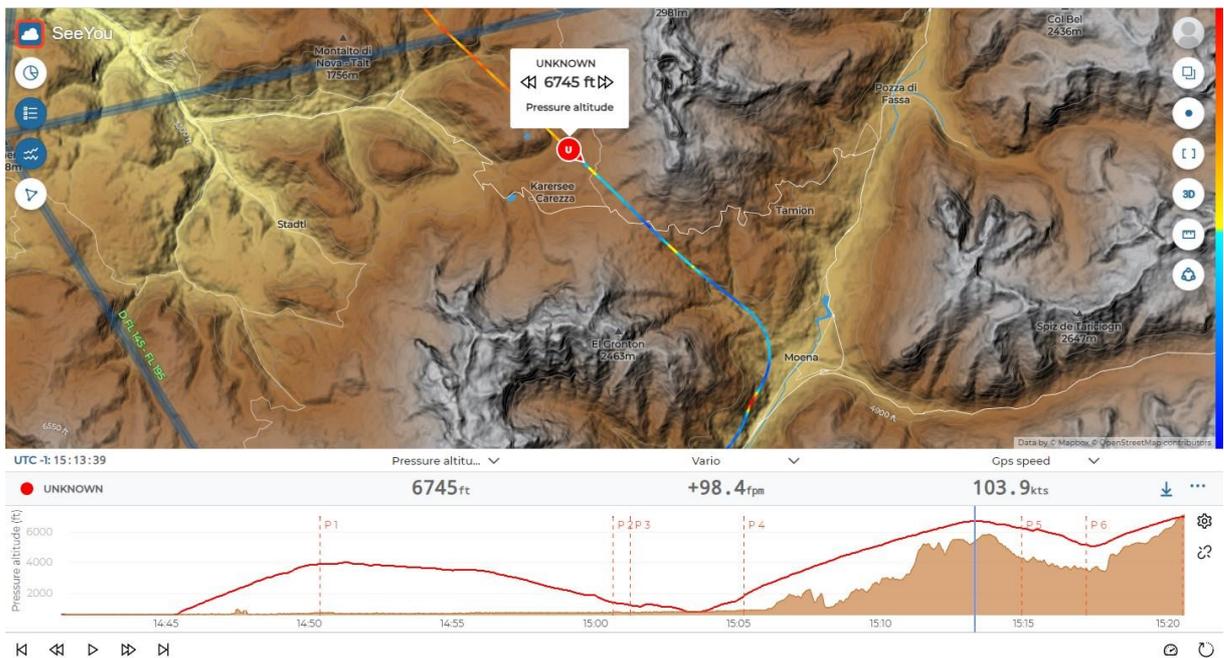


Figura 3: superamento del valico del Lago di Carezza (track log ForeFlight con trasposizione SeeYou).

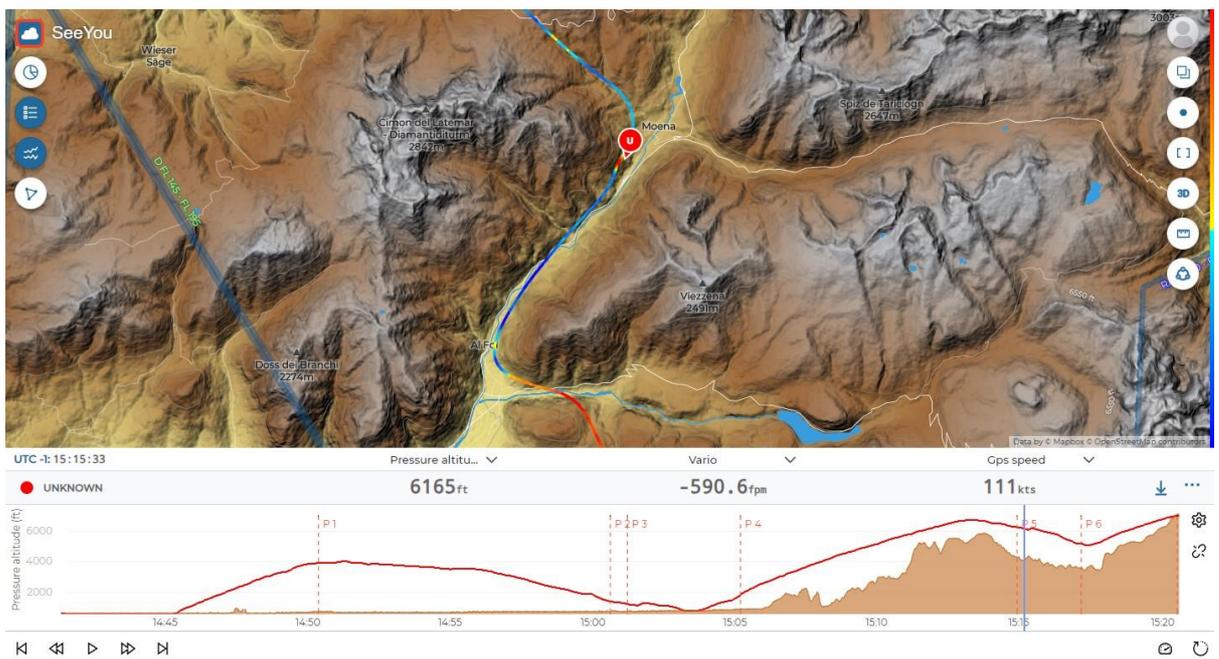


Figura 4: sorvolo di Moena (track log ForeFlight con trasposizione SeeYou).



Figura 5: sorvolo di Predazzo (track log ForeFlight con trasposizione SeeYou).



Figura 6: quota minima raggiunta prima dell'imbocco in valle (track log ForeFlight con trasposizione SeeYou).



Figura 7: imbocco della valle che conduce alla Forcella di Valmaggior (track log ForeFlight con trasposizione SeeYou).



Figura 8: metà valle (track log ForeFlight con trasposizione SeeYou).

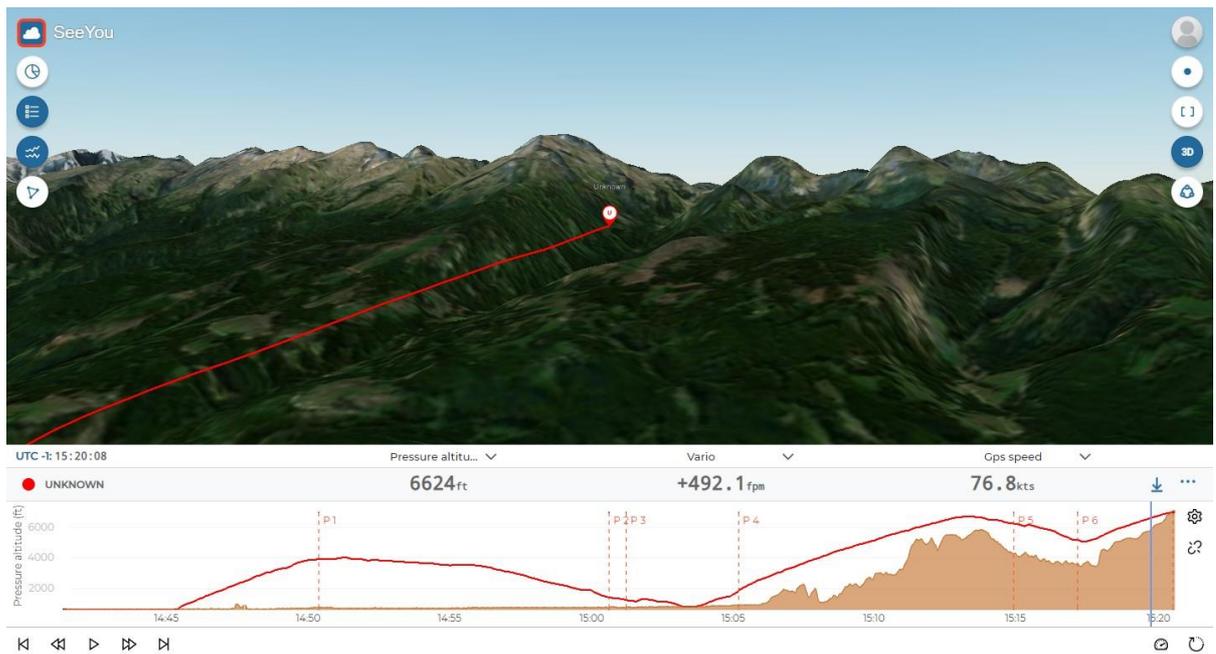


Figura 9: circa 30 secondi prima dell'impatto (*track log* ForeFlight con trasposizione SeeYou).

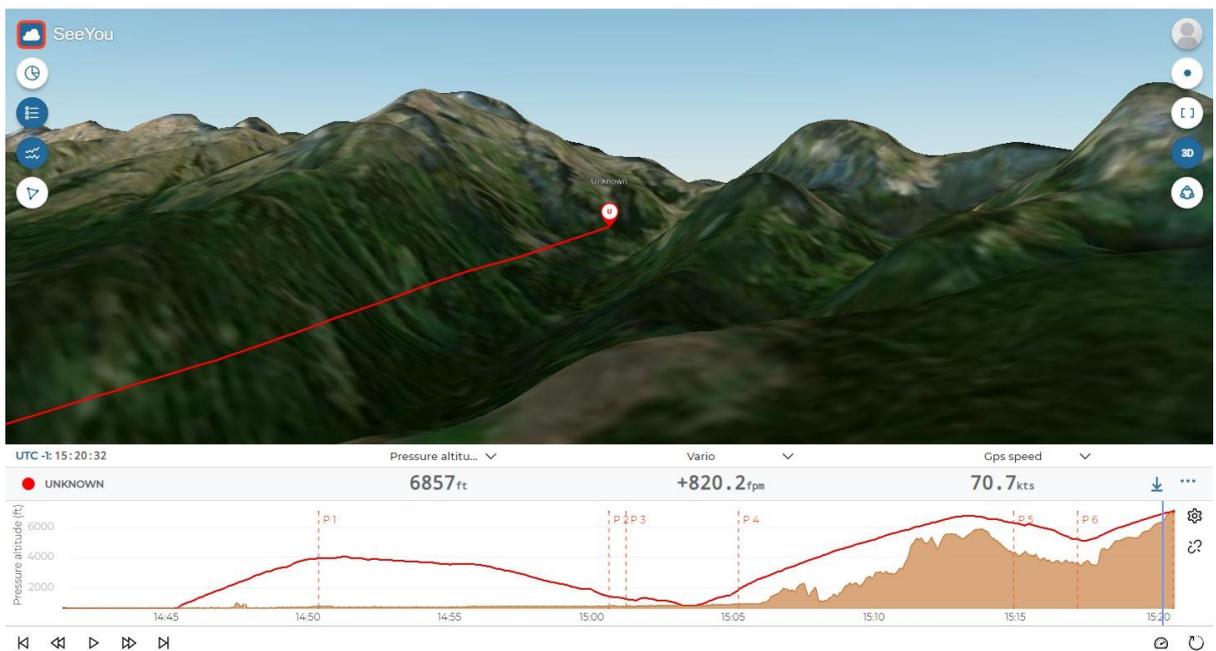


Figura 10: dieci secondi prima dell'impatto (*track log* ForeFlight con trasposizione SeeYou).

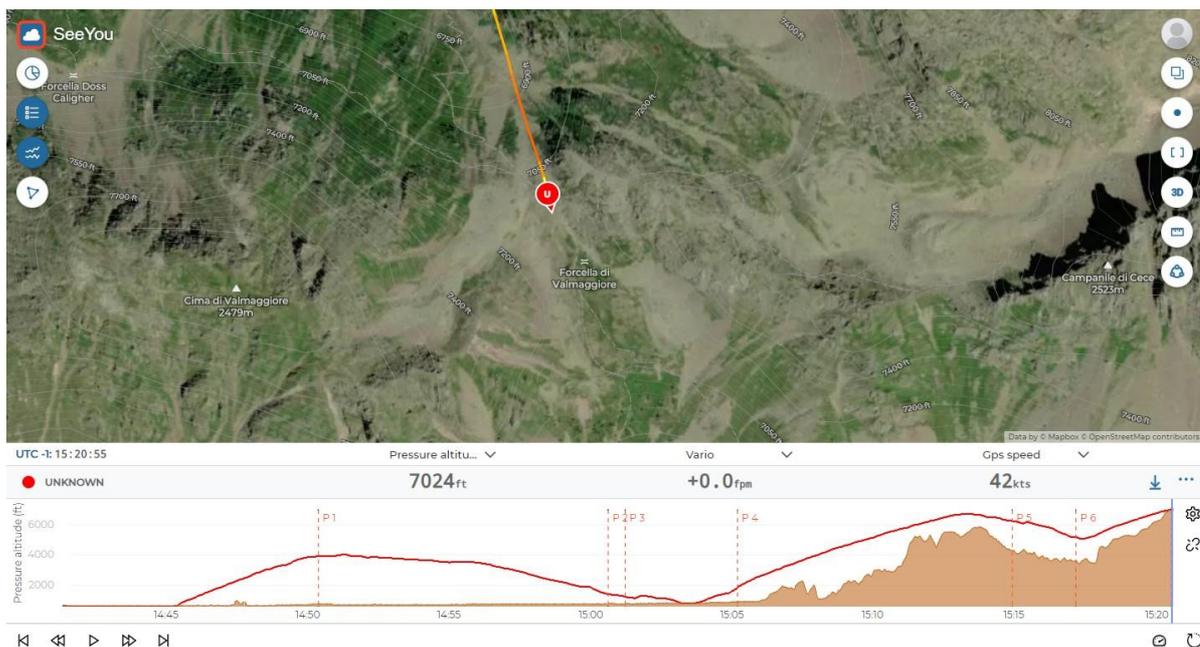


Figura 11: prossimità dell'impatto (track log ForeFlight con trasposizione SeeYou).

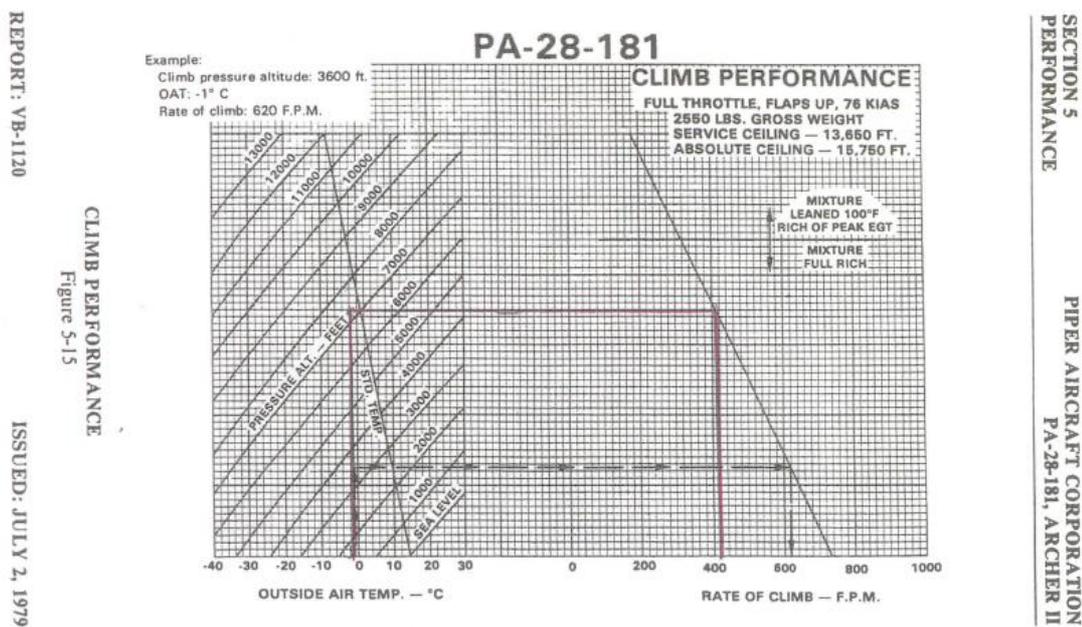


Figura 12: prestazioni di salita a 7200 piedi, con OAT -2 °C e al peso massimo al decollo (420 ft/min) (da AFM).