

RELAZIONE D'INCHIESTA

**INCIDENTE
occorso all'aeromobile
CESSNA 152 marche di identificazione I-SVFG,
località Malga Casarine (TN),
2 giugno 2018**

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

(A): Aeroplane.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

ATPL: Airline Transport Pilot Licence, licenza di pilota di linea.

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

FEW: Few, abbreviazione usata nei bollettini meteorologici per indicare una copertura nuvolosa da 1/8 a 2/8.

FI: Flight Instructor, istruttore di volo.

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

IR: Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.

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

ME: Multi Engine, plurimotore.

MEP: Multi Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili plurimotori con motore alternativo.

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

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

NM: Nautical Miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).

PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.

SCT: Scattered, abbreviazione usata nei bollettini meteorologici per indicare la presenza di nubi sparse (da 3/8 a 4/8 di copertura).

SEP: Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore con motore alternativo.

SITUATIONAL (o SITUATION) AWARENESS: si definisce come tale la percezione degli elementi ambientali in un determinato intervallo di spazio e di tempo, la comprensione del loro significato e la proiezione del loro stato nell'immediato futuro.

S/N: Serial Number.

SP: Single Pilot, monopilota.

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

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

VML: limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve indossare lenti multifocali e portare un paio di occhiali di riserva.

VOR: VHF Omnidirectional radio Range, radiosentiero omnidirezionale in VHF.

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 due ore.

INCIDENTE

aeromobile Cessna 152 marche I-SVFG

Tipo dell'aeromobile e marche	Velivolo Cessna 152 marche I-SVFG.
Data e ora	2 giugno 2018, circa ore 08.25' UTC (circa 10.25' ora locale).
Luogo dell'evento	Località Malga Casarine (TN).
Descrizione dell'evento	In data 2 giugno 2018 l'aeromobile Cessna 152 marche I-SVFG decollava dall'aeroporto di Bolzano intorno alle ore 08.05' UTC per effettuare un volo addestrativo, con a bordo un istruttore e una allieva. Dopo circa 30' di volo, l'I-SVFG precipitava in una vallata, in località Malga Casarine, nei pressi del Monte Croce, in provincia di Trento. Nell'incidente perdeva la vita l'istruttore, mentre l'allieva risultava ferita gravemente.
Esercente dell'aeromobile	Aero Club Bolzano.
Natura del volo	Scuola.
Persone a bordo	2 (pilota e allieva pilota).
Danni all'aeromobile	Distrutto. Nel dettaglio, si riscontrava quanto segue: la separazione del tronco di coda (foto 1) ¹ ; ampie deformazioni su entrambe le semiali (foto 2 e 3); separazione e danneggiamenti da interferenza in rotazione dell'elica (foto 4 e 5).
Altri danni	Danni alla vegetazione circostante. In particolare, si riscontrava il troncamento di un albero ad una altezza di circa 4 m (foto 6). Tale albero si trovava ad una distanza di circa 5 m dal relitto, mentre la parte asportata dallo stesso è stata rinvenuta vicino al relitto (foto 7).
Informazioni relative al personale di volo	<i>Istruttore.</i> Maschio, età 69 anni, nazionalità italiana. In possesso ATPL (A) in corso di validità. Abilitazioni in corso di validità: IR ME SP; MEP (land); SEP (land); FI. English Level 5 in corso di validità. Certificato medico di classe prima, in corso di validità, con limitazione VML. Negli ultimi dieci anni, considerando l'attività svolta presso l'Aero Club Bolzano, aveva accumulato oltre 1600h di volo, molte delle quali proprio sull'aeromobile Cessna 152 marche I-SVFG. Nei sei mesi antecedenti all'incidente aveva accumulato circa 18h di volo, di cui oltre 16 ore svolte sull'I-SVFG, di cui 55' in data 31.5.2018.

¹ Tutte le foto e i documenti di interesse sono riportati nell'allegato "A" alla presente relazione.

I risultati delle indagini autoptiche hanno stabilito che il decesso dell'istruttore è avvenuto per i traumatismi conseguenti all'impatto.

Gli approfondimenti condotti hanno tuttavia evidenziato che il soggetto in questione era affetto da una patologia potenzialmente causa di improvvisi malori, con eventuale perdita di coscienza.

La relazione autoptica conclude che la predetta patologia potrebbe «aver giocato un ruolo causale sulle capacità prestazionali del soggetto e quindi sul determinismo del sinistro.».

Allieva pilota.

Femmina, età 29 anni, nazionalità italiana.

Era in possesso di autorizzazione al volo da solo pilota rilasciata dall'Aero Club di Bolzano. Certificato medico di classe seconda, in corso di validità.

Esperienza di volo alla data dell'evento: 26h di volo effettuate tutte sull'I-SVFG per il conseguimento PPL (A).

Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore

Il Cessna 152 è un aeroplano di costruzione statunitense (Cessna Aircraft Company), biposto, ad ala alta, carrello fisso tricycle, equipaggiato con un motore Lycoming O-235-L2C; la sua MTOM è di 757 kg. Le specifiche dimensionali sono riportate in figura 1; le prestazioni di salita per tale aeromobile sono riportate in figura 2; le velocità di stallo sono riportate in figura 3².

La documentazione dell'I-SVFG è risultata in regola ed i controlli manutentivi previsti erano stati effettuati secondo le scadenze. L'aeromobile non era dotato di apparati in grado di registrare i parametri di volo.

L'aeromobile, il giorno dell'incidente, era stato rifornito con 50 l di carburante.

Informazioni sul luogo dell'evento

L'impatto al suolo dell'aeromobile è avvenuto in località Malga Casarine, nelle vicinanze del Monte Croce, in provincia di Trento, in coordinate 46°10'10" N 11°22'42" E, all'interno di una vallata (foto 8) circondata da catene montuose di altitudine variabile tra i 2100 ed i 2300 m circa.

La zona in cui è stato trovato il relitto appariva relativamente planare, anche se al limitare del punto ove si è fermato l'aeromobile si trovava un gradone di circa un metro e mezzo rispetto ad un piano più basso prevalentemente roccioso.

Informazioni meteorologiche

Di seguito vengono riportati i METAR, inerenti all'arco orario di interesse in cui è occorso l'incidente, relativi all'aeroporto di Bolzano (LIPB) e alla Paganella (LIVP), rispettivamente situati a circa 32 km e a circa 27 km dal luogo dell'incidente:

LIPB 020750z VRB01KT 9999 FEW 050 22/15 Q1017=

LIPB 020850z VRB03KT 9999 FEW 050TCU 24/15 Q1017=

LIVP 020755Z 02005KT 9999 FEW000 10/04 Q1024 RMK SCT

² Le figure in questione sono tratte dal *Manuale di volo* del Cessna 152.

MON LIB VAL CLD SCT VIS MIN 9999=
LIVP 020855Z 02003KT 9999 SCT000 10/07 Q1024 RMK SCT MON
LIB VAL CLD SCT VIS MIN 9999=

Le informazioni fornite dal personale di soccorso recatosi dopo l'evento in località Malga Casarine fanno ritenere che le condizioni di visibilità, in loco, al momento dell'incidente, fossero buone.

Altre informazioni

Sopralluogo ed evidenze sul relitto.

La vegetazione circostante l'area dell'incidente, pressoché omogenea per altezze e tipologia degli arbusti, non risultava danneggiata, ad eccezione della pianta contro la quale si è arrestato l'aeromobile e di un albero colpito lungo la traiettoria di discesa, ad una altezza stimata di 4 m. Tale albero si trovava ad una distanza di circa 5 m dal relitto ed era circondato, a destra e a sinistra, ad una distanza inferiore rispetto a quella dell'apertura alare del Cessna 152 (10,11 m), da alberi non danneggiati, di altezza comparabile a quella del tronco reciso dal passaggio dell'aeromobile nella fase di caduta (foto 6). La parte recisa del predetto albero, lunga circa 2 m, veniva trasportata al suolo dal velivolo nella sua caduta e rimaneva incastrata sotto la zona anteriore dello stesso (foto 9). L'albero colpito si elevava dunque rispetto a quelli circostanti per una altezza pari almeno alla lunghezza (circa 2 m) della parte recisa e trovata vicina al relitto. Avvicinandosi all'aeromobile era possibile udire il segnale acustico di attivazione dell'ELT, posizionato nella trave di coda (foto 10).

Inoltre, si poteva avvertire distintamente l'odore di carburante. La trave di coda si mostrava parzialmente separata dal resto della fusoliera, capovolta, e ruotata in senso antiorario rispetto all'asse longitudinale dell'aeromobile (foto 1).

L'alettone della semiala destra risultava in posizione deflessa verso l'alto di circa 10°.

I flap di entrambe le semiali apparivano in posizione neutra.

Sull'ogiva (foto 4) si riscontravano danneggiamenti elicoidali, mentre sulle pale erano presenti deformazioni e strisciate orientate in modo coerente al senso di moto del propulsore (foto 5). Il motore non mostrava esternamente anomalie (foto 11).

Nei punti ove i cavi rimando dei comandi di volo erano accessibili a vista, ne è stata riscontrata la continuità strutturale. I cavi risultavano in tensione (foto 12, 13 e 14).

Il pannello strumenti risultava fortemente danneggiato, con molti indicatori divelti.

I serbatoi alari sono stati drenati dal carburante, per un totale di circa 7,5 l, presenti nel serbatoio della semiala sinistra. Il serbatoio della semiala destra risultava danneggiato e parte del carburante ivi presente era fuoriuscito, come testimoniato dalle persone accorse dopo l'incidente e dall'odore di carburante ancora ben percepibile all'atto del sopralluogo operativo ANSV

(effettuato il giorno successivo a quello dell'incidente).

Testimoni.

Durante il sopralluogo operativo sono state acquisite le testimonianze di due escursionisti (denominati di seguito, per comodità, testimone 1 e testimone 2), che erano insieme la mattina dell'incidente e hanno avuto modo di avvistare l'aeromobile pochi secondi prima dell'impatto al suolo. Gli stessi escursionisti sono stati anche i primi ad accorrere sul luogo dell'incidente e a dare l'allarme. È stata inoltre raccolta la testimonianza dell'allieva pilota.

Testimone n. 1.

Il testimone 1 ha riportato condizioni meteorologiche parzialmente nuvolose, ma comunque con buona visibilità, specificando che le cime delle montagne erano ben visibili al momento dell'incidente. Riferisce assenza di vento.

Gli è stato chiesto, ai fini dell'inchiesta, di portarsi nel punto esatto del primo avvistamento dell'aeromobile (foto 15).

Il testimone 1 ha riferito che la sua attenzione era stata attirata dal rumore del motore dell'aeromobile, che sembrava particolarmente vicino, pertanto si era voltato (l'aeromobile era alle sue spalle) e aveva visto il Cessna 152 procedere in moto rettilineo verso di lui. La posizione stimata era a circa 230 m in linea d'aria dal punto di vista del testimone. La quota è stata stimata nel doppio dell'altezza dell'albero indicato in foto 16. Nel punto indicato l'altitudine è di circa 2000 m.

Il testimone 1 ha anche riferito di essere rimasto stupito dalla bassa quota tenuta dall'aeroplano rispetto al suolo. Dopo l'avvistamento descritto si è nuovamente voltato in direzione opposta per proseguire l'escursione.

Ha precisato che il rumore del motore gli è sembrato sempre regolare.

Dopo circa 10 secondi dall'avvistamento, ha sentito un boato ed è accorso insieme al testimone 2 verso il punto di impatto dell'aeromobile, non visibile dal punto del primo avvistamento. All'arrivo veniva individuata sotto la semiala sinistra l'allieva pilota, che chiedeva aiuto con voce flebile. Ha aggiunto che nella zona c'era un forte odore di carburante e che era visibile uscire del liquido dalla semiala destra (assimilabile, appunto, a del carburante).

Venivano immediatamente allertati i soccorsi, giunti a mezzo elicottero dopo circa 20'.

Testimone n. 2.

Il punto di osservazione del testimone 2 (una donna) è sostanzialmente il medesimo del testimone 1.

Ha riferito di essersi voltata ad osservare l'aeromobile, circa 4/5 secondi dopo il testimone 1, anch'ella incuriosita dal rumore molto vicino. Ha visto l'aeromobile mentre virava fino quasi ad

invertire completamente la rotta. Durante la manovra era parzialmente visibile la porzione inferiore dell'aeromobile, il quale, nell'esecuzione, ha anche perso quota, fino a sparire dalla visuale.

Dopo 4/5 secondi dal momento in cui l'aeromobile era scomparso alla visuale, avvertiva un boato.

Anche tale testimone ha riferito che il rumore del motore era regolare, senza borbottii. La descrizione della situazione all'arrivo sul punto di impatto e dell'attivazione dei soccorsi ricalca quella del testimone 1.

Allieva pilota.

Di seguito si riporta la sintesi di quanto riferito dall'allieva pilota alla ANSV.

In merito al programma addestrativo previsto per il giorno dell'incidente ha riferito che era relativo all'argomento "Pianificazione del volo"; tuttavia, si è poi deciso, prima del volo, di concentrare l'addestramento sull'utilizzo dei VOR.

La pianificazione effettuata era stata approssimativa e nella misura in cui erano stati previsti esclusivamente i punti di sorvolo e le tappe da effettuare, elencati di seguito: Asiago, Vicenza VOR, Padova (atterraggio), rientro a Bolzano.

Non erano state fatte considerazioni di dettaglio sul tragitto da seguire e sulle prestazioni del motore in relazione alla temperatura della giornata e alla rotta pianificata. L'allieva ha dichiarato di avere forti difficoltà a ricordare in modo preciso il tragitto effettuato.

Il velivolo veniva rifornito prima del decollo con 50 l di carburante, portando il quantitativo totale stimato sui 75 l. Non erano comunque stati fatti calcoli di consumo di carburante rispetto alla rotta ipotizzata, né di peso e centraggio.

Per l'allieva quel volo era il primo con quell'istruttore, che comunque aveva già conosciuto durante due lezioni teoriche. All'inizio del volo, prima di dirigersi verso Asiago, l'allieva ricordava che l'istruttore si era quasi addormentato per un breve periodo; successivamente la situazione sembrava essere a posto e l'atteggiamento dell'istruttore era positivo.

L'allieva, durante l'audizione, non aveva memoria precisa del tragitto seguito; ricordava, tuttavia, che, mentre erano diretti verso Asiago, l'istruttore aveva cambiato idea rispetto alle indicazioni iniziali su come raggiungere tale località e quindi le aveva dato nuove istruzioni, dicendole di seguire una valle «a sinistra», «dietro» la quale avrebbero appunto trovato Asiago. L'allieva ha riferito di fidarsi completamente dell'istruttore, per cui non aveva mai messo in discussione le indicazioni ricevute. Avevano una cartina a bordo e l'intenzione era quella di utilizzarla in prossimità del VOR. Non avevano usato altri ausili alla navigazione. L'istruttore non aveva mai comunicato quali fossero i suoi punti di riferimento per la navigazione in atto.

Già in quella fase di ingresso in valle l'allieva aveva avuto

l'impressione che stessero volando bassi, per cui aveva chiesto all'istruttore di poter salire, ricevendo risposta positiva. Ricordava che avevano una velocità di circa 60-70 nodi, 0° di flap, 2400 RPM, miscela smagrita al massimo. Nonostante l'assetto di salita, l'aeromobile, però, non riusciva a guadagnare quota.

Per tutta la durata del volo era stata lei ai comandi dell'aeromobile, ma, al termine di una virata per sorpassare una curva cieca nella vallata, si era resa conto che di fronte c'erano delle montagne altissime, per cui aveva esclamato «You have control», trattandosi di una situazione difficile da gestire. Al riguardo, l'allieva ha precisato che, nei limiti della sua conoscenza dell'aeromobile, quella situazione le appariva come pericolosa, perché la potenza del motore non sarebbe stata sufficiente per scavalcare le alture di fronte. Non ricordava la quota, tuttavia riferiva che era molto più bassa di quella tenuta in tutti i voli addestrativi precedenti. Da quel momento stimava che fossero passati almeno 20" fino all'impatto.

Ricordava di aver commentato «Non saliamo», ma che l'istruttore appariva calmo. Lui, dopo aver preso i comandi, avrebbe detto «Guardi che l'aereo va. Non c'è alcun problema.», andando prima in traiettoria rettilinea e poi facendolo oscillare a destra a sinistra più volte, scendendo fino ad essere vicino alle cime degli alberi.

L'allieva ha riferito che l'istruttore era parso sempre sicuro di ciò che stesse facendo e che non sapeva darsi una spiegazione del perché un pilota così esperto non avesse avuto anche lui sentore della pericolosità della situazione.

Ad ogni modo l'impressione dell'allieva era che l'istruttore, con quelle manovre, non avesse mai tentato di tornare indietro, ma che avesse voluto dimostrare che la situazione era sotto controllo. Le azioni sui comandi sembravano «aggressive», tuttavia l'istruttore era apparentemente «troppo rilassato rispetto alla situazione».

L'ultima di questa serie di manovre era stata una cabrata improvvisa, durante la quale la velocità del velivolo era scesa a circa 40 nodi ed era suonato l'avvisatore di stallo. A quel punto l'allieva ricorda di aver gridato e che l'aeromobile, poco dopo, impattava contro un albero con un assetto di rollio di circa 90° a sinistra.

Delle fasi successive l'allieva riferiva di non avere memoria fino all'arrivo del testimone 2, che le prestava i primi soccorsi.

Il volo era durato circa 30', durante il quale l'allieva non ha mai avuto l'impressione che qualcosa non stesse funzionando correttamente sotto l'aspetto tecnico, a livello di aeromobile o di motore; né ha riferito di possibili fattori contributivi all'incidente, quali, ad esempio, correnti discendenti, posizione del sole, riflessi, ecc.

Analisi

Fattore ambientale.

Le condizioni meteorologiche generali della giornata erano sostanzialmente buone.

Le temperature, tipicamente estive, quindi più elevate rispetto a quelle standard, generalmente hanno un effetto negativo sulle prestazioni dei motori degli aeromobili, come si può evincere dalle tabelle delle *performance* di salita del Cessna 152.

Fattore tecnico.

Le evidenze acquisite in occasione del sopralluogo operativo e le testimonianze raccolte permettono di escludere che, prima dell'incidente, si siano verificate avarie al motore o in grado di compromettere la controllabilità dell'aeromobile.

La sensazione dell'allieva relativa al fatto che il velivolo, nonostante l'assetto di salita, non riuscisse a guadagnare quota è compatibile con le prestazioni previste per il Cessna 152 a quelle altitudini e temperature (figura 2), in relazione al suolo in graduale salita verso la fine della vallata (figura 4, pendenza del suolo nella vallata).

La posizione leggermente deflessa (10° verso l'alto) degli alettoni è riconducibile alla trazione dei cavi comando, riscontrati ancora continui, indotta dall'impatto al suolo e dai danneggiamenti.

La posizione dei flap è stata riscontrata fisicamente in posizione neutra, come, tra l'altro, riportato dall'allieva.

Pianificazione e condotta del volo.

Dalla testimonianza dell'allieva emergerebbe che prima del volo fosse stata effettuata soltanto una pianificazione di massima del percorso, senza procedere ad una puntuale analisi dello stesso e senza prendere in considerazione le prestazioni dell'aeromobile in funzione del percorso in questione.

Il volo è stato interamente eseguito a vista, senza l'ausilio di alcuna mappa (cartacea o digitale) e, così parrebbe, senza alcuno stimato temporale dei punti di riferimento.

La quota di percorrenza della valle in cui è occorso l'incidente (decisamente bassa alla luce delle testimonianze acquisite e certamente al di sotto delle quote minime previste per il volo in VFR) faceva sì che tale valle, in funzione delle montagne poste al termine della stessa, si configurasse inevitabilmente come un vicolo cieco per il velivolo. In merito, va ricordato, stando alle dichiarazioni dell'allieva, che l'istruttore, durante il volo, avrebbe cambiato idea rispetto alle indicazioni iniziali per raggiungere Asiago, istruendo la stessa allieva a seguire una valle «a sinistra», «dietro» alla quale si sarebbe trovato, appunto, Asiago. Al riguardo, ancorché l'istruttore avesse una notevole esperienza, non si può ragionevolmente escludere che quest'ultimo sia incorso in una temporanea perdita della *situational awareness*, compromettendo, così, l'esito finale del volo.

Quando era diventato evidente che non sarebbe stato possibile, in relazione alla quota disponibile, superare i rilievi montuosi situati al termine della predetta valle, l'allieva, sempre stando alla sua testimonianza, riteneva opportuno lasciare i comandi del velivolo all'istruttore, che iniziava ad effettuare una serie di manovre, tra cui delle virate. Al riguardo, le testimonianze sono discordanti: secondo l'allieva l'intenzione dell'istruttore non sembrava essere quella di invertire la rotta, mentre per il testimone 2 la virata osservata avrebbe portato il velivolo ad invertire completamente la rotta. Poiché l'istruttore aveva certamente una elevata conoscenza delle prestazioni del velivolo, si potrebbe ipotizzare che una volta preso atto della impossibilità di superare le cime presenti di fronte, egli avesse cercato di tranquillizzare l'allieva eseguendo una serie di virate alterne per dimostrare la controllabilità dell'aeromobile (in tal senso potrebbe interpretarsi la frase «Guardi che l'aereo va» detta dall'istruttore e riferita dall'allieva), tentando, al contempo, di invertire gradualmente la rotta verso una via di fuga.

L'ultima della serie di manovre effettuate dall'istruttore era stata, come riferito dall'allieva, una cabrata improvvisa, durante la quale la velocità del velivolo era scesa a circa 40 nodi ed era suonato l'avvisatore di stallo. È ragionevole ipotizzare che tale cabrata sia stata effettuata nel tentativo di superare un ostacolo più elevato degli altri (ragionevolmente un albero), inducendo però uno stallo alare, con conseguente perdita di controllo del velivolo in prossimità del suolo.

Fattore umano.

L'istruttore aveva una significativa esperienza di volo e conosceva bene le prestazioni del Cessna 152, avendo svolto con tale tipo di velivolo molte ore di volo. Proprio per l'esperienza che aveva, rimane difficile comprendere per quale ragione la gestione del volo sia andata progressivamente compromettendosi sino all'accadimento dell'incidente.

Al riguardo, una chiave di possibile lettura di quanto accaduto a bordo del velivolo potrebbe essere fornita dagli esiti dell'autopsia sul cadavere dell'istruttore. Quest'ultima, infatti, oltre ad individuare le cause del decesso, ha anche rilevato la presenza di una patologia potenzialmente in grado di indurre improvvisi malori, con eventuale perdita di coscienza. La relazione autoptica precisa, peraltro, che la patologia riscontrata a carico dell'istruttore potrebbe «aver giocato un ruolo causale sulle capacità prestazionali del soggetto e quindi sul determinismo del sinistro.».

Al riguardo, pare opportuno ricordare che l'allieva ha riferito che l'istruttore, durante il volo, prima dell'ingresso nella valle dell'incidente, avrebbe avuto un temporaneo assopimento; non si potrebbe quindi escludere, in relazione a quanto riportato nella relazione autoptica, che il citato episodio possa inquadrarsi nel quadro clinico delineato appunto dall'autopsia. In questo

scenario, la patologia in questione potrebbe aver finito per influire sulla *situational awareness* dell'istruttore, soprattutto nella fase della navigazione a vista che richiedeva l'individuazione del tragitto per raggiungere Asiago.

Ancorché l'allieva abbia riferito che l'istruttore, successivamente al temporaneo assopimento, abbia ripreso piena coscienza, assumendo, peraltro, il pilotaggio dell'aeromobile nelle fasi finali del volo, non si può comunque escludere che le sue capacità valutative e decisionali possano essere state in qualche modo compromesse dalla patologia riscontrata in sede di autopsia.

Cause

L'incidente è attribuibile ad una perdita di controllo in volo dell'aeromobile da parte del pilota, indotta da uno stallo aerodinamico a bassa quota, non recuperabile proprio a causa della ridottissima distanza dal terreno.

All'accadimento dell'evento hanno contribuito i seguenti fattori:

- una inadeguata pianificazione del volo, sia sotto il profilo della rotta da percorrere, sia sotto il profilo delle prestazioni dell'aeromobile;
- una inadeguata gestione del volo, che ha portato il velivolo ad operare in criticità di prestazioni e a quote non compatibili con quanto previsto dalle norme per il volo in VFR.

Non si può comunque escludere che all'accadimento dell'incidente possa aver significativamente contribuito, come rilevato dagli esami autoptici, la patologia riscontrata a carico dell'istruttore, che potrebbe aver compromesso le sue capacità valutative e decisionali.

Raccomandazioni di sicurezza

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

Elenco allegati

Allegato "A": documentazione fotografica.

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



Foto 1: danneggiamenti trave di coda.



Foto 2: semiala sinistra.



Foto 3: danneggiamenti semiala destra.



Foto 4: danneggiamenti ogiva dell'elica.



Foto 5: danneggiamenti di una pala dell'elica.



Foto 6: dettaglio dell'albero danneggiato nella traiettoria di discesa dell'aeromobile.



Foto 7: dettaglio del frammento di tronco tranciato dal velivolo.

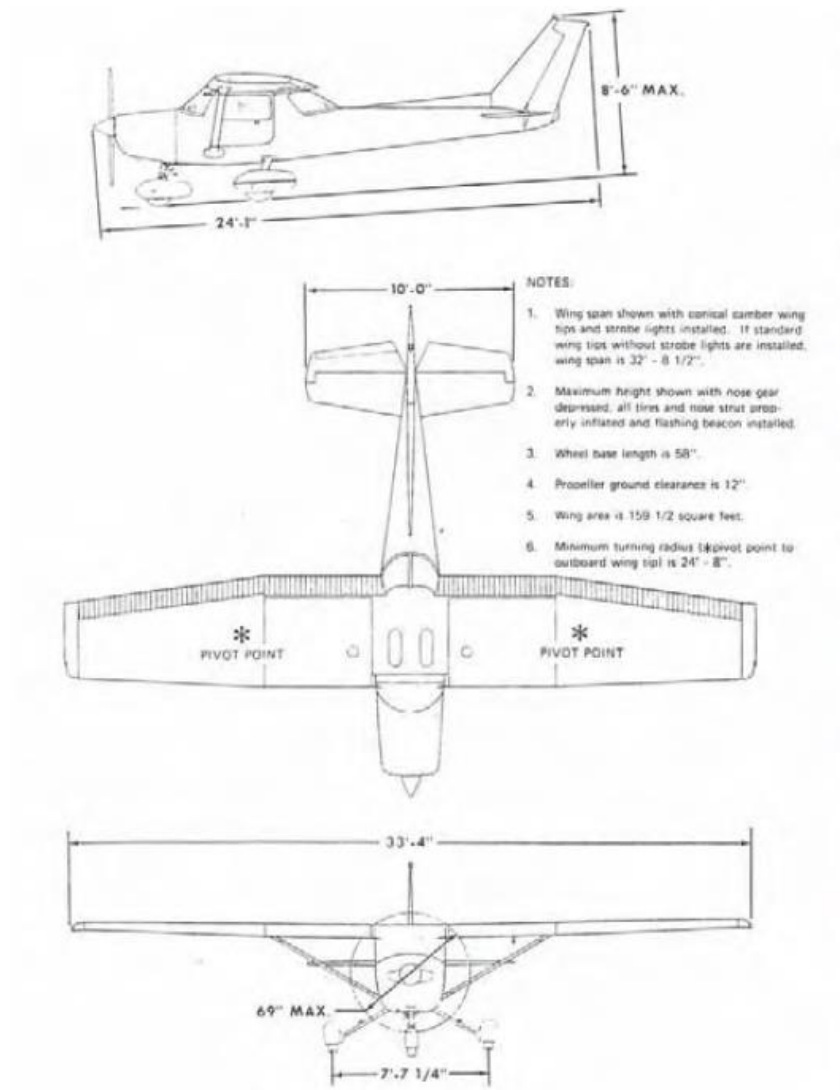


Figura 1: dimensioni del Cessna 152.

RATE OF CLIMB

MAXIMUM

CONDITIONS:
 Flaps Up
 Full Throttle

NOTE:
 Mixture leaned above 3000 feet for maximum RPM.

WEIGHT LBS	PRESS ALT FT	CLIMB SPEED KIAS	RATE OF CLIMB - FPM			
			-20°C	0°C	20°C	40°C
1670	S.L.	67	835	765	700	630
	2000	66	735	670	600	535
	4000	65	635	570	505	445
	6000	63	535	475	415	355
	8000	62	440	380	320	265
	10,000	61	340	285	230	175
	12,000	60	245	190	135	85

Figura 2: rate of climb del Cessna 152.

NOTES:

1. Altitude loss during a stall recovery may be as much as 160 feet.
2. KIAS values are approximate and are based on airspeed calibration data with power off.

MOST REARWARD CENTER OF GRAVITY

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0°		30°		45°		60°	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
1670	UP	36	46	39	49	43	55	51	65
	10°	36	43	39	46	43	51	51	61
	30°	31	41	33	44	37	49	44	58

MOST FORWARD CENTER OF GRAVITY

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0°		30°		45°		60°	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
1670	UP	40	48	43	52	48	57	57	68
	10°	40	46	43	49	48	55	57	65
	30°	35	43	38	46	42	51	49	61

Figura 3: velocità di stallo del Cessna 152.



Foto 8: punto di impatto e dettaglio della vallata circostante (su supporto Google Earth).



Foto 9: parte di tronco asportata dal velivolo.



Foto 10: interno del trave di coda con l'ELT.



Foto 11: motopropulsore.

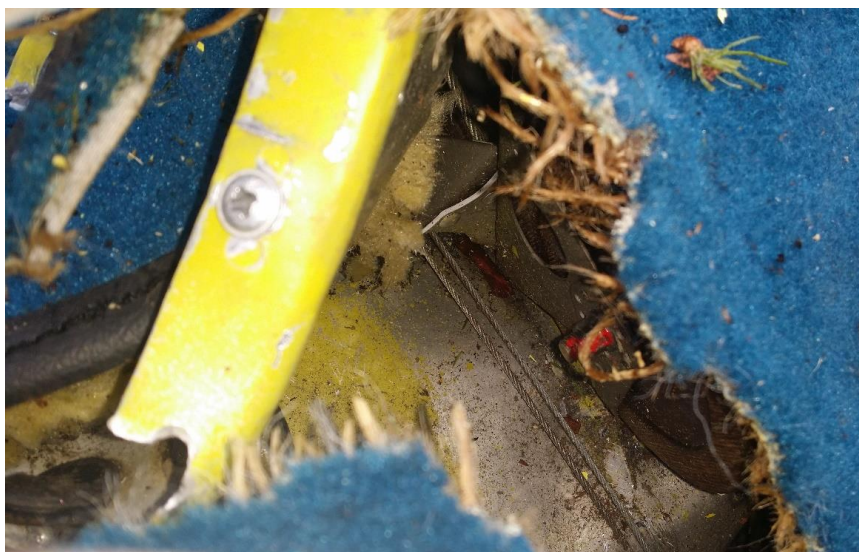


Foto 12: cavi di rimando pedaliera sotto pavimento dell'abitacolo.



Foto 13: cavi e puleggia di rimando comandi semiala sinistra.



Foto 14: cavi e puleggia di rimando comandi semiala destra.

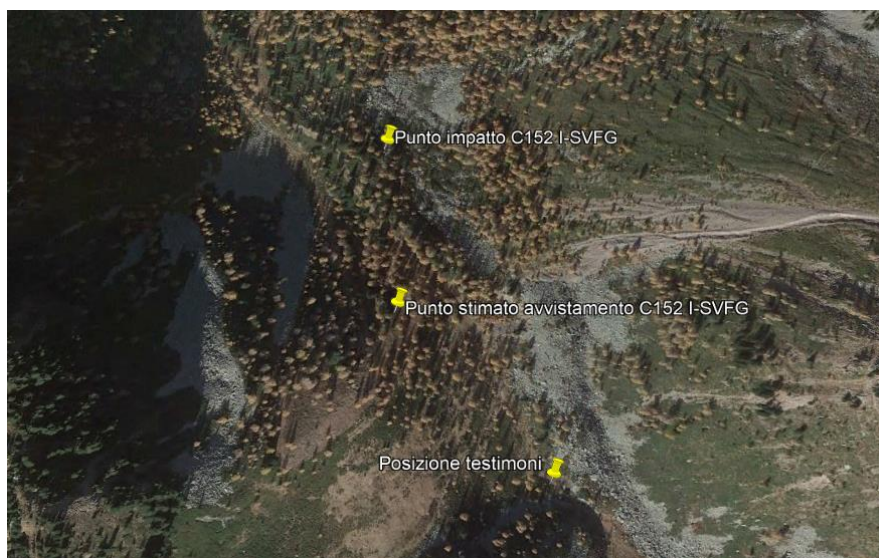


Foto 15: posizione testimoni 1 e 2 e punto di impatto velivolo (su supporto Google Earth).



Foto 16: punto di avvistamento del Cessna 152 marche I-SVFG e stima visiva della sua altezza.

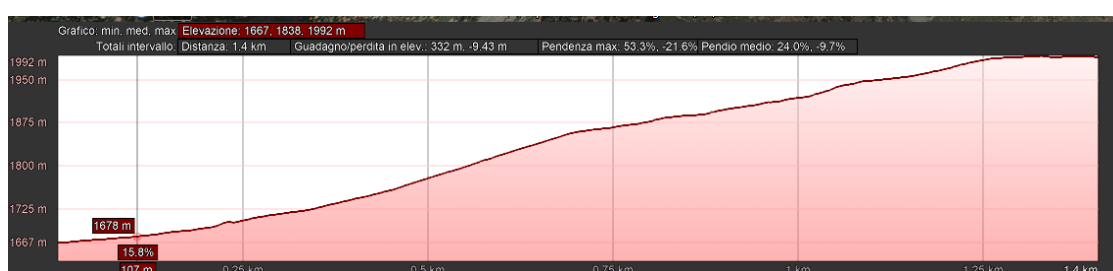


Figura 4: inclinazione del suolo nella vallata percorsa dall'I-SVFG.