ANSV AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
Tecnam P2002S marche di identificazione I-7275,
in località Cellole (CE)
10 giugno 2023

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), istituita con il decreto legislativo 25 febbraio 1999 n. 66, è 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

AeCI: Aero Club d'Italia.
AFM: Aircraft Flight Manual, manuale di volo dell'aeromobile.
AGL: Above Ground Level, al di sopra del livello del suolo.
AIP: Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.
AM: Aeronautica militare italiana.
ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
APP: Approach control office o Approach control o Approach control service, Ufficio di controllo di avvicinamento o Controllo di avvicinamento o Servizio di controllo di avvicinamento.
ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.
BKN: Broken, da 5 a 7 ottavi di nubi.
CB: cumulonembi.
CTR: Control zone, Zona di controllo.
DVPE: Dry Vapour Pressure Equivalent, tensione di vapore equivalente a secco.
ENAV SPA: Società nazionale per l'assistenza al volo.
FT: Foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
GND: Ground, suolo.
LH: Left Hand, sinistro.
LT: Local Time, ora locale.
NM: Nautical Mile (miglio nautico), unità di misura, 1 NM = 1852 metri.
OVC: Overcast, coperto 8 ottavi di nubi.
P/N: Part Number, numero di parte.
QNH: regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.
RH: Right Hand side.
RWY: Runway, pista.
SB: Service Bulletin.
SCT: Scattered, da 3 a 4 ottavi di nubi.
S/N: Serial Number.
T-B-T: terra-bordo-terra (comunicazioni radio).
TSN: Time Since New, ore da nuovo.
TWR: Aerodrome control tower o Aerodrome control, Torre di controllo d'aeroporto o Controllo di aerodromo.
ULM: ultraleggero motorizzato.
UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
VDS: volo da diporto o sportivo.
VDS/VM: Volo da Diporto o Sportivo a Motore.
VFR: Visual Flight Rules, regole del volo a vista.

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in **ora UTC**, che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno due ore.

INCIDENTE
Tecnam P2002S, I-7275

Tipo dell'aeromobile e marche

Velivolo VDS Tecnam P2002S, marche di identificazione I-7275.



Foto 1: aeromobile VDS Tecnam P2002S, marche I-7275.

Data e ora

10 giugno 2023, intorno alle ore 08.45 UTC (10.45 LT).

Luogo dell'evento

In località Cellole (CE). Coordinate: 41°12'25.30"N - 13°49'57.39"E. Elevazione 9 m.

Descrizione dell'evento

L'incidente è occorso durante un volo turistico effettuato dall'aviosuperficie Delta Club Napoli di Castel Volturno (CE).

Dopo un primo breve volo con l'istruttore, il pilota era ridecollato dall'aviosuperficie intorno alle 08.30 con un passeggero a bordo. Il pilota aveva riferito all'istruttore, nel volo precedente, l'intenzione di procedere verso Nord, lungo costa per un breve tratto.

L'aeromobile VDS veniva rinvenuto in un canale di irrigazione nei pressi di Cellole (CE), a circa 20 km dall'aviosuperficie. Il pilota ed il passeggero decedevano nell'incidente.

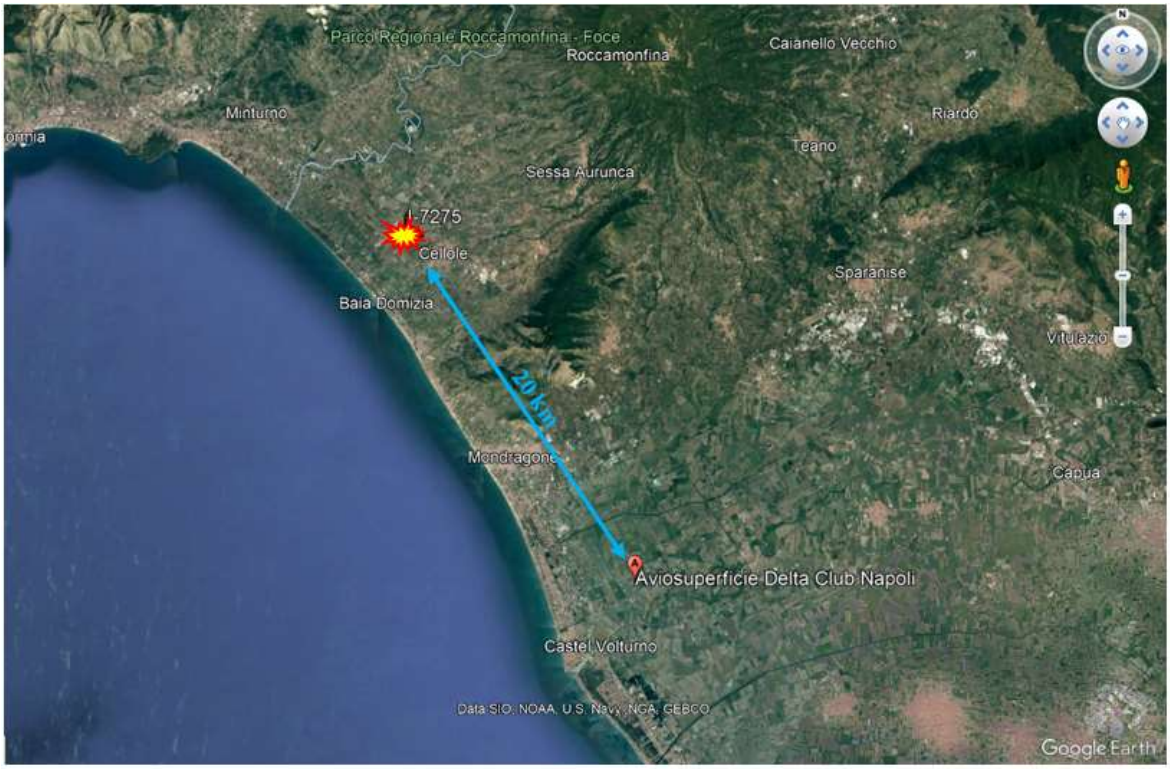


Foto 2: punto di impatto rispetto alla piazzola di decollo e previsto atterraggio (cartografia Google Earth).

Proprietario dell'aeromobile

Persone fisiche (due).

Natura del volo

Turistico.

Persone a bordo

Un pilota, un passeggero.

Danni all'aeromobile

Il velivolo veniva rinvenuto completamente distrutto.



Foto 3: stato di rinvenimento del relitto.

Altri danni

Nessuno.

Informazioni relative al personale di volo

Pilota: età 21 anni, nazionalità italiana.

In possesso di attestato di idoneità alla condotta di apparecchi VDS, emesso dall'AeCI, in possesso dell'abilitazione classe multiassi/ala fissa terrestre, categoria monoposto e visita medica in corso di validità.

Il pilota aveva conseguito l'attestato VDS basico in data 21.04.2022 in seguito ad un corso di pilotaggio presso il Delta Club Napoli.

Egli aveva conseguito l'abilitazione al trasporto del passeggero in data 06.11.2022 e, secondo quanto dichiarato dal personale dell'aeroclub, il volo terminato con l'incidente era il primo in cui effettuava un volo con passeggero a bordo[1].

[1] Nel merito il DPR 9 luglio 2010, n. 133 (Capo III «accertamento di idoneità per l'attività di volo da diporto o sportivo», art. 2, prevede: per il rilascio dell'abilitazione all'uso degli apparecchi VDS biposto con passeggero a bordo è richiesto il possesso di uno dei seguenti requisiti: a) attestato di istruttore VDS conseguito in data anteriore all'entrata in vigore del presente regolamento; b) autocertificazione relativa allo svolgimento di almeno trenta ore come responsabile ai comandi e superamento dell'esame di cui all'articolo 17, comma 3; c) brevetto o licenza le cui abilitazioni di pilota di velivolo o di elicottero siano in corso di validità ovvero scadute da non oltre un anno.

L'attività di volo presso l'aeroclub, al di fuori di quella istruzionale, è assoggettata all'appartenenza all'associazione stessa. Da quanto appurato, il pilota aveva presentato domanda di ammissione al Delta Club Napoli in data 31.12.2022 ed era stata approvata l'attività sociale in attesa della definitiva approvazione da parte del Consiglio Direttivo dell'Associazione.
Secondo quanto risulta dal registro dei voli dell'aeroclub, dopo il conseguimento dell'attestato, egli aveva svolto attività presso il Delta Club Napoli nelle seguenti date[2], per un totale di 16 ore:

- 24.04.2022 dalle 08.55 alle 10.05 con istruttore con I-7275.
- 03.09.2022 dalle 09.00 alle 09.45 con istruttore con I-7275.
- 10.09.2022 dalle 09.00 alle 09.40 con istruttore con I-7275.
- 18.09.2022 dalle 08.50 alle 09.35 con istruttore con I-7275.
- 23.09.2022 dalle 16.10 alle 16.45 con istruttore con I-7275.
- 01.10.2022 dalle 09.10 alle 09.55 con istruttore con I-7275.
- 08.10.2022 dalle 09.30 alle 10.10 con istruttore con I-7275.
- 16.10.2022 dalle 09.30 alle 10.10 con istruttore con I-7275.
- 22.10.2022 dalle 09.30 alle 10.15 con istruttore con I-7275.
- 29.10.2022 dalle 09.20 alle 09.50 con istruttore con I-7275.
- 01.11.2022 dalle 10.30 alle 11.20 con istruttore con I-7275.
- 11.11.2022 dalle 09.10 alle 10.00 con istruttore con I-7275.
- 31.12.2022 dalle 09.20 alle 10.05 con istruttore con I-7275.
- 14.01.2023 dalle 09.00 alle 10.00 con istruttore con I-7275.
- 28.01.2023 dalle 09.30 alle 10.15 con istruttore con I-7275.
- 04.02.2023 dalle 09.30 alle 10.20 con istruttore con I-7275.
- 04.03.2023 dalle 10.25 alle 11.10 con istruttore con I-7275.
- 11.03.2023 dalle 09.20 alle 10.15 con istruttore con I-7275.
- 18.03.2023 dalle 09.00 alle 09.45 da solo con I-7275.
- 29.04.2023 dalle 11.00 alle 11.30 con istruttore con I-7275.
- 27.05.2023 dalle 11.00 alle 11.40 con istruttore con I-7275.
- 10.06.2023 dalle 10.10 alle 10.20 con istruttore (volo precedente a quello dell'incidente) con I-7275.

Il Programma didattico per il conseguimento dell'Attestato abilitante alla condotta di Apparecchi VDS provvisti di motore dell'AeCI definisce le attività teoriche e pratiche da svolgersi.

[2] Orari locali (LT) come riportati sulla documentazione dell'aeroclub.

Detto programma prevede, per la fase pratica, un minimo di 10 ore di volo per l'addestramento iniziale (pre-solo) e un minimo di 6 ore di volo per l'addestramento di perfezionamento. Tuttavia, dall'analisi degli statini del pilota, risulta che il programma previsto sia stato effettuato in quasi 50 missioni per un totale di circa 39 ore di volo. Durante il corso sono state ripetute più volte, tra l'altro, le manovre di rimessa dallo stallo, simulazioni di atterraggio senza motore e di emergenze in volo.
Il pilota nell'attività successiva al corso aveva volato presso il Delta Club esclusivamente con l'aeromobile identificato I-7275.
Da quanto emerso nel corso dell'inchiesta, il pilota aveva volato per circa 12 ore con velivolo SF260 a Latina nell'ambito del percorso di selezione dei piloti dell'Aeronautica Militare oltre ad aver effettuato attività di volo in un non meglio identificato campo presso Viterbo. Tuttavia, non è stato possibile confermare detta informazione né il numero di voli eventualmente svolti.
Nel merito della causa del decesso gli esami autoptici hanno concluso che questa fosse da ricondurre a: "*shock da gravissimo politrauma da grande traumatismo, compatibile con la dinamica dell'incidente aereo.*"

Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore

Il P2002S è un velivolo biposto, monomotore ad ala bassa, con carrello triciclo fisso e struttura metallica, principalmente in alluminio ed un peso massimo al decollo di 450 kg ed un peso a vuoto di 289 kg. Le dimensioni dello stesso sono riportate nell'immagine che segue:

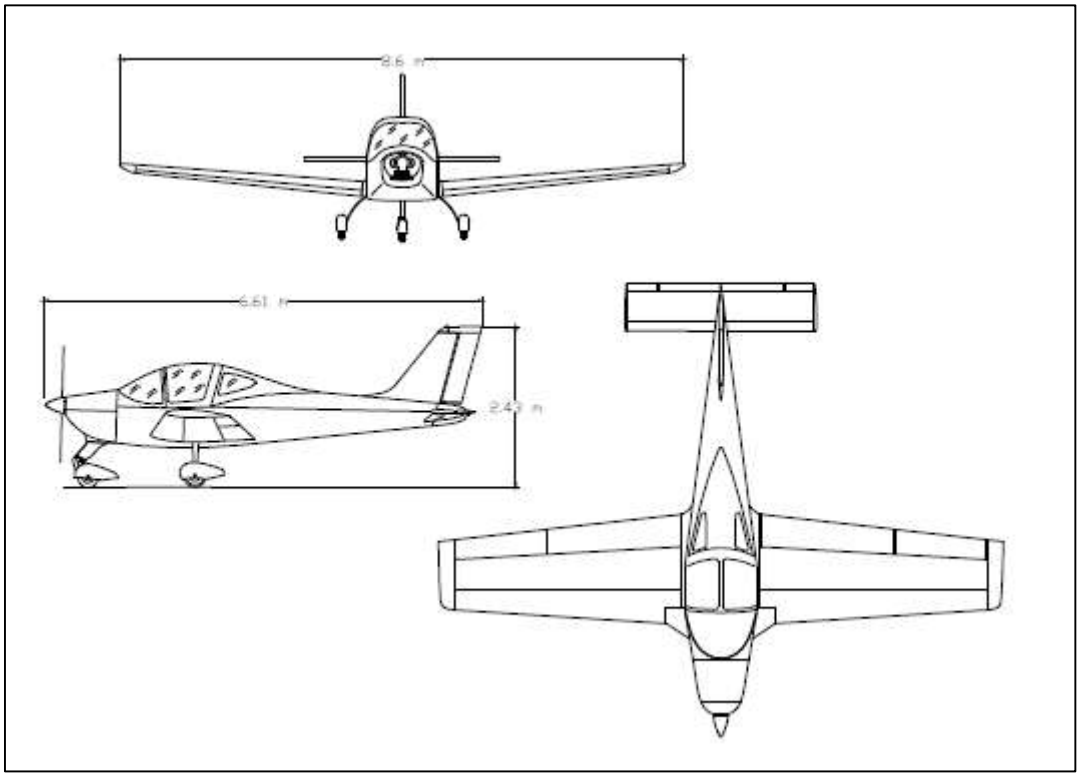


Figura 1: dimensioni aeromobile VDS Tecnam P2002S (tratto da AFM).

Per il P2002S, l'AFM vieta espressamente la manovra di vite. Viene comunque fornita la seguente procedura di uscita da ingresso in vite accidentale.

RIPRESA DA VITE NON INTENZIONALE

In caso d'ingresso involontario in vite, eseguire la seguente procedura d'emergenza:

1. Manetta del motore al minimo (manetta tutta fuori)
2. Pedaliera in direzione contraria al verso di rotazione della vite.
3. Barra avanti e comando alettoni al centro. Mantenere questa posizione fino a quando non si sia arrestata la rotazione.
4. Pedaliera al centro
5. Recuperare gradatamente l'assetto del velivolo, portando lentamente indietro la barra della cloche evitando di superare la V_{NE} ed il massimo fattore di carico.
6. Restituire potenza al motore azionando la manetta del gas.

Per il P2002-JF, aeromobile sostanzialmente equivalente alla versione non certificata per gli aspetti aerodinamici, la manovra di vite risulta non certificata e, quindi, parimenti non ammessa. Per tale modello, l'AFM stima la ripresa di assetto dalla condizione di ingresso involontario in vite in circa 500 ft.

L'I-7275, multiassi avanzato dall'08.09.2011, con S/N 007 e anno di costruzione 2004, montava un motore Rotax 912 ULS da 100 CV, S/N 4429083. Il certificato di identificazione era in corso di validità e riportava, nelle annotazioni, la registrazione, in data 17 marzo 2016, dell'elica con una "P/N GT-2V14S-177-FW80SRTC-HUB100, S/N 0140". Il senso di rotazione dell'elica è orario dal punto di vista del pilota a bordo.

Il posto principale di pilotaggio, riportato sul certificato stesso, era quello di sinistra.

Dal certificato di identificazione risultano, inoltre, le seguenti attività manutentive dichiarate: 07.03.2016, 14.03.2019 e 04.04.2022, in corso di validità alla data dell'incidente.

Dalla documentazione esaminata si è potuto accertare che, in data 10.03.2022, velivolo e propulsore avevano accumulato 1275 h (TSN) con 775 h dalla certificazione di apparecchio avanzato, mentre l'elica GT/Propeller aveva registrato 585 h (TSN).

In data 24.12.2022, i proprietari, persone fisiche, avevano ceduto in uso l'aeromobile I-7275 all'associazione "Delta Club Napoli", per lo svolgimento di attività didattica VDS/VM, fino al 31.12.2024.

Secondo quanto dichiarato dal personale del Delta Club Napoli, la mattina dell'incidente il pilota aveva effettuato un breve volo con l'istruttore di circa 10 minuti sul velivolo I-7275, decollando intorno alle 08.10 senza riportare alcun problema[3].

[3] È stata riportata dal personale dell'aeroclub come prassi effettuare il primo volo del giorno con un istruttore pilota del club a bordo.

Dopo il volo, il velivolo era stato rifornito con 15 litri di carburante, come risulta dalla documentazione prodotta dall'aeroclub, portando il carburante imbarcato a circa 25 litri presunti (circa 18 kg).

L'aeromobile non era dotato di unità avioniche in grado di registrare dati di volo.

Informazioni relative all'aviosuperficie Castel Volturno e all'Associazione Delta Club Napoli

L'aviosuperficie Castel Volturno insiste nel CTR di Grazzanise.

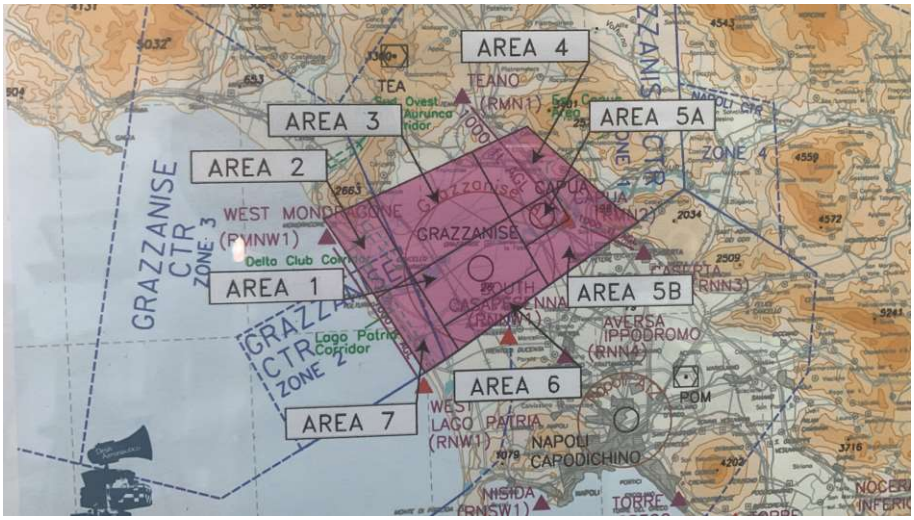


Foto 4: particolare dello spazio aereo relativo al CTR di Grazzanise.

L'attività di volo di aeromobili certificati e di apparecchi VDS all'interno dello spazio aereo di giurisdizione degli Enti ATS responsabili del CTR di Grazzanise è regolata da una lettera di accordo tra il 9° Stormo dell'AM e l'Associazione Delta Club Napoli.

Secondo quanto riportato nel suddetto accordo, e pubblicato sull'AIP[4], le quote di volo all'interno del "*Delta Club Corridor*" sono comprese all'interno dei 500 ft AGL. Dalle testimonianze dei membri dell'aeroclub al termine del "*Delta Club Corridor*" generalmente si saliva a 1000-1500 ft in spazio Golf[5].

[4] AIP ENR 5.5.4.3-2.

[5] Nel volo conclusosi con l'incidente, l'aeromobile era avanzato, ma il pilota aveva attestato di pilota basico e dunque il volo veniva eseguito come aeromobile basico. Nel merito il DPR 9 luglio 2010, n. 133 (Capo II «Norme di circolazione», art. 9 «Conduzione dei voli») prevede: «3. Salvo diversa autorizzazione dell'ENAC, sentito il fornitore di servizi di traffico aereo competente, l'attività di volo effettuata con gli apparecchi di cui all'articolo 2, lettera b), è consentita fino ad un'altezza massima di cinquecento piedi dal terreno, determinata con riferimento all'ostacolo più elevato nel raggio di cinque chilometri. Il limite di cinquecento piedi è elevato a mille piedi nei giorni di sabato e di domenica e nelle altre festività nazionali. Limitatamente alle scuole di volo riconosciute dall'Aero Club d'Italia il limite di cinquecento piedi è elevato a mille piedi nel raggio di tre chilometri dall'ubicazione della pista, ove la scuola ha l'autorizzazione per svolgere la propria attività, previo obbligo di coordinamento con le autorità militari al fine di garantire la sicurezza del traffico militare operativo e di Stato.

L'accordo indica, inoltre, le norme di comportamento per l'attività di volo svolta da aeromobili certificati da/per l'aviosuperficie, nonché l'attività VDS svolta dall'Associazione Delta Club Napoli, che prevedono una richiesta di autorizzazione da parte dell'aeroclub a Grazzanise APP prima dell'inizio dell'attività.

Le procedure operative inserite nell'accordo indicano le tipologie di condotta e comunicazioni secondo le rispettive classificazioni di aeromobili (certificati, VDS avanzati, VDS basici).

Da quanto riportato dall'"Avioportolano"[6], sull'aviosuperficie vengono offerti i seguenti servizi: corsi delta a motore, ULM tre assi, autogiro, elicottero ULM, aerei, paracadutismo. Scuola di volo certificata (Delta Club Napoli). Centro manutenzione (Tecnor).

Pista: RWY 06/24, erba, 560 x 20 m, elevazione 0 ft, circuito 06 sinistro / 24 destro.

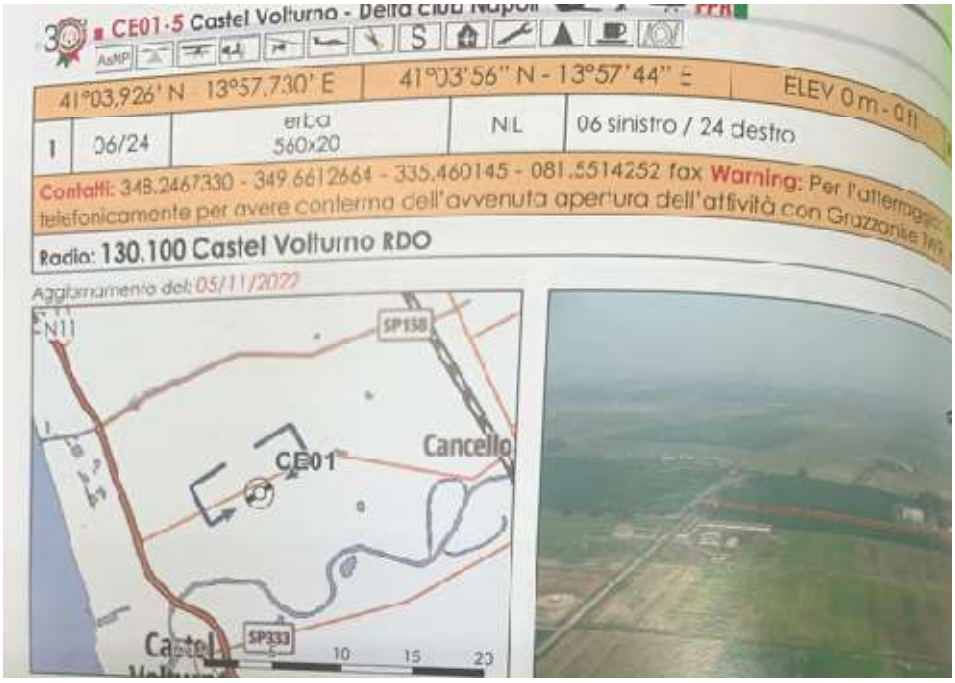


Foto 5: estratto dell'"Avioportolano" relativo all'aviosuperficie di Castel Volturno.

Informazioni sul luogo dell'evento

Il velivolo è stato rinvenuto in una zona agricola nel comune di Cellole (CE), in posizione 41°12'25.30"N - 13°49'57.39"E, elevazione 9 m, a circa 20 km dall'aviosuperficie Delta Club Napoli a Castel Volturno (CE).

Il corpo principale del relitto si trovava in un canale di irrigazione, profondo circa tre metri e largo cinque, posto tra due terreni coltivati e piantumati a ulivi, mentre alcune delle parti più leggere erano disseminate in un raggio di pochi metri.

[6] Per informazioni sulla pubblicazione: https://avioportolano.it/it/database.html



Foto 6: stato e posizione di ritrovamento del relitto dopo l'incidente.

Informazioni meteorologiche

La carta significativa prodotta dal servizio meteorologico AM delle 06.00 riportava su tutta la penisola, ad esclusione delle isole maggiori, una copertura SCT/BKN, localmente OVC con base a 1500 ft, isolati CB "*embedded*" da 1000 ft, piovaschi e isolati temporali.

Il bollettino di Grazzanise delle ore 07.55 riportava:

- LIRM 100755Z 14003KT 9999 SCT020 SCT070 24/19 Q1012 RMK BKN VIS MIN 9999 WIND THR06 20002KT BLU.

L'aviosuperficie Delta Club Napoli non dispone di una stazione meteorologica. Tuttavia, dalle dichiarazioni del personale dell'aeroclub, le condizioni di visibilità e copertura delle nubi, al momento dell'incidente, non presentavano criticità per il volo in VFR.

Esame del relitto

Il relitto e le tracce al suolo risultavano concentrati in una zona molto contenuta. Non erano presenti segni di planata al suolo o sulla vegetazione nelle aree circostanti al punto di impatto.

La parte anteriore della cabina di pilotaggio era completamente distrutta. La deformazione di quest'ultima era diretta prevalentemente verso il lato destro dell'aeromobile (freccia in foto 7).



Foto 7: abitacolo.

Il bordo di attacco della semiala destra presentava accentuate deformazioni tipiche di un impatto ad alta energia, con i longheroni fortemente piegati. La semiala sinistra era completamente distrutta e divelta dalla cellula.



Foto 8: particolare dei danneggiamenti al longherone della semiala destra.



Foto 9: vista posteriore del relitto e danneggiamenti al longherone della semiala sinistra.

Le deformazioni e compressioni della fusoliera e delle superfici di governo risultavano compatibili con un impatto del velivolo in rotazione sul proprio asse longitudinale.



Foto 10: particolare delle deformazioni delle superfici del velivolo.

Gli attuatori dei flap sono stati ritrovati estesi, condizione corrispondente alla posizione dei flap retratti.



Foto 11, 12: posizione dei martinetti dei flap.

Le aste di rinvio dei comandi di volo presentavano deformazioni e rotture da carico imputabili all'impatto con il terreno; tuttavia, i punti di giuntura risultavano ancora integri.



Foto 13: particolare delle aste di rinvio dei comandi di volo.

I punti di attacco delle travi delle semiali venivano rinvenuti ancora in posizione.

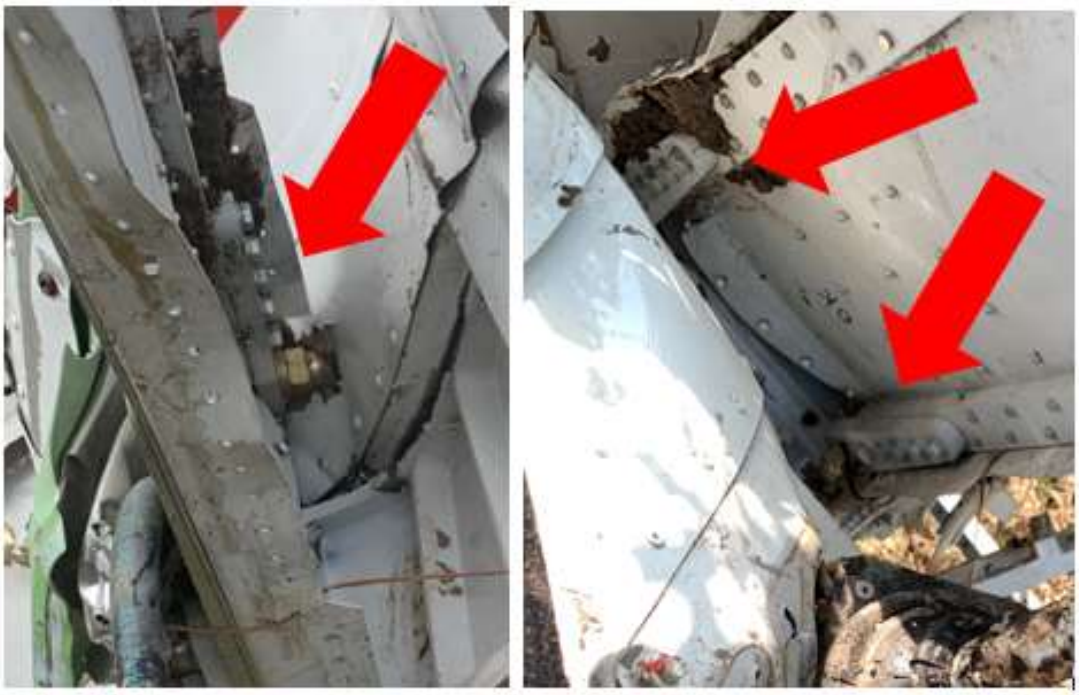


Foto 14, 15: particolare dei punti di attacco delle semiali.

La "*tab*" dell'elevatore, che ha anche la funzione di pitch trim, era in sede e l'asta di comando dell'attuatore era collegata.



Foto 16: particolare della tab del timone di profondità.



Foto 17: particolare della tab del timone di profondità e dell'astina di comando dell'attuatore del pitch trim.

La cabina era completamente distrutta dall'impatto con il suolo. Sul cruscotto (foto 18 e 19) si potevano osservare le manette motore, deformate nella posizione estratta.



Foto 18, 19: particolari del cruscotto.

L'orametro installato a bordo del VDS indicava 1107,83 ore di funzionamento.



Foto 20: orametro del VDS.

L’altimetro è stato ritrovato impostato su QNH 1013 e indicante una quota di 175 ft, compatibile con le condizioni atmosferiche del giorno.



Foto 21: particolare dell’altimetro.

Uno dei due selettori carburante è stato rinvenuto in una posizione intermedia, presumibilmente a causa dell’impatto.



Foto 22: particolare del selettore carburante.

Il propulsore veniva rinvenuto con un livello relativamente basso di danneggiamenti così come, in maggior dettaglio, i carburatori.



Foto 23: particolare del motore dopo recupero.



Foto 24, 25, 26, 27: particolare dei carburatori.

Spezzoni dell'elica in legno a passo variabile sono stati rinvenuti durante le attività di recupero del motore.



Foto 28, 29: particolare delle pale dell'elica del VDS.

Infine, venivano recuperati il mozzo dell'elica e i suoi ingranaggi.



Foto 30: mozzo dell'elica.

Altre informazioni

Comunicazioni T-B-T e traccia radar

I dati dell'Aeronautica Militare, registrati nell'arco orario dell'incidente e con raggio di 20 NM centrato su Cellole (CE), dal suolo a 10000 ft, mostrano tracce radar nella zona dell'incidente; tuttavia, non attribuibili al velivolo I-7275.

Risulta inoltre che non vi sono stati contatti radio sulla frequenza di Grazzanise né di Roma Informazioni.

Anche ENAV SpA ha confermato di non avere, nei propri sistemi radar, tracce correlabili con il volo del velivolo I-7275 e che non sono risultate comunicazioni radio con Napoli TWR.

Testimonianze

L'ANSV ha raccolto le seguenti testimonianze.

Co-proprietario velivolo I-7275, presidente e istruttore del Delta Club Napoli.

Da quanto emerso dalla dichiarazione del testimone è risultato che:

- il pilota aveva svolto il corso presso il Delta Club Napoli, volando con diversi istruttori e, una volta[7], anche con lui;
- è prassi dell'aeroclub fare il primo volo della giornata con un istruttore;
- il pilota ha rifornito il velivolo con 15 litri di carburante;

[7] Dal registro dei voli risultano due voli eseguiti con il pilota dell'I-7275.

- secondo quanto appreso dall'istruttore, il pilota intendeva fare un giro lungo costa, verso Nord e rientrare;
- le quote che vengono mantenute in questi voli sono normalmente tra i 500 ft e i 1000 ft.

Istruttore presso il Delta Club Napoli

Da quanto emerso dalla dichiarazione del testimone è risultato che:

- egli, generalmente, effettuava voli di prova a seguito dell'attività manutentiva sul velivolo che era condotta dai proprietari;
- quando un velivolo dell'aeroclub va in volo per la prima volta nella giornata, a prescindere che sia un volo scuola o che sia un volo di qualche socio, viene inviato un pilota esperto per un breve volo di verifica della durata di circa 10 minuti;
- la mattina dell'incidente era lui che aveva effettuato questo volo di verifica con il pilota che ha poi avuto l'incidente con l'I-7275. In merito dichiarava all'ANSV che avevano fatto un decollo, erano arrivati sulla costa, erano entrati in circuito ed atterravano. Avevano verificato che tutto funzionasse. Riferiva di aver fatto il passeggero, lasciando i comandi al pilota (dell'I-7275 nel volo terminato con l'incidente): doveva verificare che fosse tutto efficiente e che non ci fossero criticità nella condotta del volo;
- il pilota è ridecollato con il passeggero intorno alle 08.30;
- riferiva che il pilota gli aveva comunicato l'intenzione di fare un giro lungo costa e ritornare;
- le quote in uscita sono 500 ft all'interno del "Delta Club Corridor", poi si può salire a 1000-1500 ft in spazio Golf;
- nei voli precedenti non erano mai stati insieme nella zona dove è avvenuto l'incidente.

Testimonianze da persone situate nei pressi del luogo dell'incidente

- un testimone sentiva «un forte rumore provenire dall'alto, come se qualcosa si stesse rompendo» e successivamente sentiva lo schianto;
- un testimone notava con la coda dell'occhio un ultraleggero che stava precipitando a picco andandosi a schiantare al suolo a circa 150 metri da dove si trovava.

Ulteriori indagini effettuate

Analisi tecnica propulsore

Di seguito le risultanze dell'analisi tecnica effettuata sul propulsore e sugli accessori del motore.

- Rimozione ed esame candele. Le candele superiori dei cilindri n. 1 e 2 presentano la ceramica rotta per l'impatto col terreno mentre le altre hanno il terminale filettato piegato per l'urto e la presenza di terra. Eseguito controllo gap elettrodo riscontrando valori compatibili con le

ore di funzionamento e prova funzionale al banco con esito favorevole con esclusione di quelle con ceramica rotta.

- Rimozione dello starter senza riscontrare anomalie oltre ai danni causati dall'impatto.
- Rimozione teste e cilindri senza rilevare anomalie oltre alla presenza di depositi e corrosione dovuta alla presenza di acqua penetrata a seguito dell'incidente.
- Rimozione pompa olio senza rilevare anomalie oltre al normale stato di usura compatibile con le ore di funzionamento ed alla presenza di sporcizia dovuta all'impatto.
- Rimozione pistoni, rilevando una ingente quantità di morchia risucchiata dai pistoni durante l'immersione nel canale. Le parti risultano correttamente installate ed i pistoni una volta puliti non hanno evidenziato segni di grippaggio o malfunzionamento.
- Rimozione tappo magnetico senza rilevare presenza di particelle metalliche.
- Apertura semicarter motore: le bronzine presentano uno stato di usura compatibile con le ore di funzionamento. L'albero motore e l'albero a *camme* risultano integri e correttamente installati e non presentano segni di cattivo funzionamento.
- Verifica carburatori: rimozione vaschetta e verifica galleggianti che presentano la lettera di identificazione "B" relativa a particolari non aggiornati secondo il SB 912-074UL, il loro peso è risultato comunque nei limiti previsti dal costruttore. Apertura del carburatore: le parti risultano integre e correttamente installate; è evidente la presenza di sporcizia e ossidazione conseguente all'immersione in acqua.



Foto 31, 32: attività di smontaggio ed ispezione visiva del propulsore.

In conclusione, dall'esame del motore e dei suoi componenti principali ed accessori non è emerso alcun elemento che possa averne causato un anomalo funzionamento.

Accertamenti sul meccanismo variazione passo elica e sulle parti rinvenute dell'elica

Dalla verifica documentale e visiva degli spezzoni delle pale rinvenuti sul luogo dell'incidente non è stato possibile trovare corrispondenza con il S/N dell'elica, riportato sul certificato di identificazione dell'aeromobile in data 17.03.2016. La GT Propellers non ha rinvenuto alcuna documentazione riguardante il S/N in questione e ha inoltre dichiarato di non avere alcuna documentazione antecedente l'anno 2008. Inoltre, il mozzo installato sull'aeromobile differiva da quello menzionato nel certificato di identificazione, trattandosi di mozzo prodotto dalla ditta Porcelli Propellers. Questa ha dichiarato, nel merito dell'elica a passo variabile rinvenuta a bordo dell'I-7275, che la stessa era di produzione della Porcelli Propellers. Tuttavia, tale ditta ha dichiarato di non custodire nessuna documentazione né sulla costruzione né sulla vendita ed installazione.

Il meccanismo di cambio passo elica veniva analizzato in dettaglio. Di seguito le risultanze:

- dalla verifica visiva degli spezzoni delle pale rinvenuti sul luogo dell'incidente, non è stato possibile trovare corrispondenza con il S/N dell'elica riportato sul certificato di identificazione dell'aeromobile.
- L'osservazione delle rotture visibili sugli spezzoni delle pale evidenzia lacerazioni delle fibre del legno compatibili con un impatto dell'elica in rotazione.
- L'osservazione del mozzo denotava una configurazione di parti ibrida, alcune di provenienza della ditta GT Propellers. In particolare, oltre alle suddette pale dell'elica, il porta-spazzole. Non sono stati comunque rilevati problemi di incompatibilità.
- Veniva verificata la continuità elettrica tra il porta-spazzole ed il mozzo.
- Si constatava una deformazione del punto di attacco della pala n. 2 che risultava piegato di circa 2 mm rispetto alla n. 1.
- Dalla misurazione angolare delle linee di incollaggio della pala n. 1 è risultato un angolo di 6°45' corrispondente ad un passo di 1,027 m.
- La stessa misurazione è stata effettuata sulla pala n. 2, risultando un passo negativo di 5°50', incompatibile con la dinamica di volo. Da un'analisi più approfondita si è constatato il pattino di trascinamento del passo danneggiato (presumibilmente all'impatto con il suolo).
- A seguito dell'apertura del mozzo si è riscontrato che la vite interna era posizionata a passo minimo (fermo meccanico), compatibile con la misurazione della pala n. 1. Si è riscontrato che anche il pattino di trascinamento del passo della pala n. 1 era rotto.
- Veniva verificata l'operatività del motorino del passo dell'elica che è risultato efficiente.



Foto 33: attività di ispezione visiva del mozzo e delle parti dell'elica.

Analisi carburante

Un campione di carburante è stato prelevato dalla cisterna utilizzata per il rifornimento degli aeromobili del "Delta Club Napoli". Le analisi chimico-fisiche effettuate hanno rilevato un'apparenza leggermente torbida con leggere tracce di acqua sul fondo, un numero di ottani leggermente inferiore ai valori di riferimento e un valore di contaminazione leggermente superiore. Inoltre, è risultato un DVPE a 37,8 °C di 71,8 kPa a fronte di un range ammesso da UNI EN 228 di 45-60 kPa.

Informazioni relative alla sopravvivenza

La dinamica dell'incidente, con un impatto al suolo ad alta energia e i severi danneggiamenti subiti dal velivolo, non consentiva alcuna possibilità di sopravvivenza per gli occupanti.

Analisi

Condotta del volo e dinamica dell'incidente

Il volo dell'incidente costituiva il secondo volo della giornata del pilota del velivolo I-7275. Il primo volo era stato effettuato con un istruttore, secondo la prassi dell'aeroclub.

Durante tale attività, che, secondo quanto riportato sul registro dei voli del Delta Club Napoli, era iniziata alle 10.10 (LT) e terminata alle 10.20 (LT), l'istruttore non aveva rilevato nulla di anomalo né per quanto riguarda il pilota né relativamente all'efficienza del velivolo.

In seguito, il pilota aveva effettuato un rifornimento di 15 litri, portando il carburante totale imbarcato sul velivolo a circa 25 litri.

Il pilota aveva espresso ad uno dei testimoni dell'aeroclub l'intenzione di effettuare un breve volo lungo costa, verso Nord, con il passeggero, e rientrare.

Nessun membro dell'aeroclub ha assistito al successivo imbarco del passeggero e ai controlli pre-volo. Il velivolo ridecollava intorno alle 10.30 (LT).

La tipologia di volo rientrava nella classificazione di volo VDS basico, così come previsto dall'attestato rilasciato al pilota, ancorché il velivolo rientrasse nella categoria avanzato. Il pilota non era quindi tenuto ad effettuare comunicazioni radio né ad utilizzare il transponder, purché seguisse le limitazioni proprie del volo VDS basico.

Pertanto, si presume che il pilota, una volta decollato, abbia mantenuto una quota di 500 ft AGL lungo il Delta Club Corridor, come prescritto dall'AIP e come verosimilmente era stato istruito durante il corso di pilotaggio condotto presso la scuola dell'aeroclub.

Data la mancanza, a bordo, di apparati che potessero registrare la rotta dell'aeromobile e l'impossibilità di correlare il velivolo con le tracce radar, l'inchiesta di sicurezza non è stata in grado di accertare come l'aeromobile sia giunto nella zona dell'incidente, né esattamente la quota a cui si trovava nel tratto percorso per raggiungerlo. Questa si presume che potesse essere intorno ai 1000 ft in ragione delle limitazioni imposte per il volo VDS basico.

Dalle testimonianze raccolte, risulterebbe possibile che il pilota non avesse mai sorvolato la zona dell'incidente durante l'addestramento ed i voli successivi.

Le evidenze raccolte dall'analisi del relitto e della zona di ritrovamento portano a ritenere che l'impatto sia avvenuto ad alta energia, con una componente pressoché verticale del moto. Tali evidenze non sono compatibili con l'ipotesi di un malfunzionamento del propulsore, che avrebbe ragionevolmente portato il pilota ad un tentativo di atterraggio fuori campo. In tale contesto, l'area dell'incidente era pressoché pianeggiante e offriva varie possibilità di tentativi, i quali, anche nell'ipotesi di conseguente incidente avrebbero realizzato evidenze di basso/medio angolo di impatto e minore energia. Al contrario, il grado di distruzione dell'aeromobile testimonia un impatto ad alto angolo ed alta energia. I danneggiamenti sono risultati tali da rendere difficile una ricostruzione incontrovertibile della esatta sequenza di contatto col suolo. Gli aspetti macroscopici di deformazione della cabina verso destra e distruzione della semiala sinistra, portano a ritenere che l'aeromobile, molto picchiato, abbia impattato prima con il lato sinistro. In tale ipotesi, gli effetti giroscopici associati al senso di rotazione dell'elica, orario visto dal posto del pilota, potrebbero aver indotto più facilmente l'ingresso involontario in vite sinistra (antioraria vista dall'alto).

Fattore tecnico

Lo stato di manutenzione del velivolo, desumibile dalla sua documentazione, è risultato in linea con quanto previsto dalla normativa in vigore per il comparto VDS.

Non è stato possibile determinare le modalità di sostituzione del mozzo installato sull'aeromobile che differiva da quello menzionato nel certificato di identificazione, tuttavia, l'analisi di dettaglio sul componente porta a non ritenere che questo abbia avuto un ruolo nella dinamica dell'evento.

Non sono emersi elementi associabili ad un anomalo funzionamento del motore e dei suoi componenti principali ed accessori. Inoltre, i danneggiamenti riscontrati sulle pale dell'elica portano a ritenere che, al momento dell'impatto, questa fosse in rotazione. In tale contesto, la posizione estratta (potenza al minimo) della manetta motore potrebbe essere associata ad un comando tardivo, forse in applicazione della procedura di uscita dalla vite; per l'appunto è previsto ridurre al minimo la manetta motore.

Per quanto riguarda l'analisi del carburante, non si ritiene che i valori al di fuori del *range* possano aver compromesso in modo significativo il funzionamento del propulsore. L'incongruenza tra l'orametro e le ore cellula e motore, pur essendo stata rilevata, non si ritiene determinante ai fini dell'inchiesta di sicurezza.

Fattore ambientale

Le condizioni meteorologiche risultavano compatibili con l'attività VFR.

Nonostante la carta significativa riportasse su tutta la penisola, ad esclusione delle isole maggiori, una copertura consistente con previsione di piovaschi e isolati temporali, il bollettino di Grazzanise indicava, nel periodo antecedente l'incidente, condizioni discrete, con una visibilità superiore ai 10 km, una leggera copertura delle nubi a 2000 ft e vento calmo.

Fattore umano

Il pilota aveva all'attivo un'esigua esperienza complessiva di volo, con circa 16 ore di volo VDS dopo il conseguimento dell'attestato VDS basico, tutte effettuate sul velivolo I-7275.

Il corso di pilotaggio presso il Delta Club Napoli era durato circa un anno, seguendo il programma didattico previsto dall'AeCI, con un numero di missioni e di ore di volo considerevolmente superiore a quello minimo previsto dal programma didattico emesso dall'AeCI.

Egli aveva conseguito l'abilitazione al trasporto del passeggero nel novembre 2022 e, secondo quanto dichiarato dal personale dell'aeroclub, quello conclusosi con l'incidente era il primo volo con passeggero a bordo. Dei 22 voli effettuati nel corso di oltre un anno dal conseguimento dell'attestato, solo uno è stato condotto da solista, quindi senza la supervisione di un istruttore: potrebbe quindi essere plausibile una certa tensione emotiva resa più elevata dalla presenza anche di un passeggero.

L'inchiesta non ha rilevato elementi incontrovertibili per ricostruire le ultime fasi del volo. Tuttavia, è possibile ipotizzare quanto avvenuto sulla base delle evidenze raccolte. In particolare, le evidenze riscontrate dal relitto portano a ipotizzare una caduta in vite dell'aeromobile. In tale contesto, non avendo l'inchiesta riscontrato evidenze di rotture o malfunzionamenti, non si può escludere che il pilota abbia effettuato, anche inconsapevolmente, una inadeguata manovra di pilotaggio tale da portare l'aeromobile nella condizione di vite, dalla quale non sarebbe riuscito ad uscire nella quota

disponibile, relativamente esigua, intorno ai 1000 ft, se confrontata a quanto ipotizzabile come necessario per la rimessa in assetto, circa 500 ft prendendo a riferimento la versione del P2002-JF per il quale questo valore viene indicato nell'AFM. Infatti, nel confrontare tali altezze si deve considerare la verosimile involontarietà dell'ingresso in una manovra non consentita e, dunque la necessità di attivare processi cognitivi su di una situazione inaspettata (possibile *startle effect*). Ciò potrebbe aver ritardato l'esecuzione delle corrette manovre da porre in essere. Tra queste, la iniziale riduzione della manetta, comunque avvenuta, come suggerito dalla posizione bloccata al minimo dalle deformazioni avvenute all'impatto rilevata sul relitto.

Cause

Lo stato di distruzione dell'aeromobile non ha consentito all'inchiesta di sicurezza di individuare in modo incontrovertibile la causa dell'evento.

Sulla base delle evidenze raccolte, questo potrebbe essersi verificato in conseguenza della perdita di controllo dell'aeromobile in volo. Ciò avrebbe portato il velivolo in un assetto picchiato ed in una condizione di vite.

In tale contesto, avrebbero ragionevolmente contribuito all'accadimento dell'evento i seguenti fattori:

- la limitata esperienza di volo del pilota;
- la quota di volo, relativamente esigua in relazione alla condizione di vite e alla tempestività necessaria per la rimessa in assetto;
- la possibile tensione emotiva dovuta alla presenza in volo del passeggero.

Raccomandazioni di sicurezza

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