

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE

occorso all'aeromobile

**Diamond DA20-C1 marche di identificazione OE-ADH,
in prossimità dell'aeroporto di Marina di Campo (LI),
22 settembre 2014**

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 e 4 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.

AFIU: Aerodrome Flight Information Unit, Ente informazioni volo aeroportuale.

AIP: Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

ATL: Aircraft Technical Logbook.

ATO: Approved Training Organization.

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

CPL: Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.

CRI: Class Rating Instructor, istruttore per l'abilitazione per classe.

CRE: Class Rating Examiner, esaminatore per abilitazioni per classe.

FI: Flight Instructor, istruttore di volo.

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

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

IAS: Indicated Air Speed, velocità indicata rispetto all'aria.

IRI: Instrument Rating Instructor, istruttore per l'abilitazione al volo strumentale.

KIAS: IAS espressa in nodi (kt).

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

ME: Multi Engine, plurimotore.

MEP: Multi Engine Piston, abilitazione per pilotare 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).

QNH: regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.

RWY: Runway, pista.

SE: Single Engine, monomotore.

SEP: Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore a pistoni.

S/N: Serial Number.

T/B/T: comunicazioni radio terra-bordo-terra.

T/O: Take off, decollo.

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

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** (Universal Time Coordinated, orario universale coordinato), che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno due ore.

INCIDENTE

aeromobile Diamond DA20-C1 marche OE-ADH

Tipo dell'aeromobile e marche	Velivolo Diamond DA20-C1 marche OE-ADH.
Data e ora	22 settembre 2014, ore 15.29' UTC circa.
Luogo dell'evento	In prossimità dell'aeroporto di Marina di Campo, nel Comune di Campo nell'Elba (LI).
Descrizione dell'evento	<p>Il velivolo DA20-CI marche OE-ADH decollava intorno alle 14.00', in VFR, dall'aeroporto di Roma Urbe, per l'effettuazione di un volo di addestramento, in circuito chiuso (Roma Urbe-Roma Urbe), che comprendeva anche un <i>touch and go</i> sull'aeroporto di Marina di Campo (Isola d'Elba).</p> <p>Una volta raggiunta l'Isola d'Elba, il velivolo sorvolava il locale Monte Calamita contattando l'AFIU dell'aeroporto di Marina di Campo. Successivamente, alle 15.26', il velivolo riportava di essere in vista dell'aeroporto e di trovarsi in "larga base destra" per RWY 34. A questo punto l'AFIU comunicava al velivolo i dati dell'ultimo vento (proveniente da 340°, con intensità 7 nodi) e che il <i>touch and go</i> sarebbe stato "a discrezione". Il velivolo dava riscontro alla comunicazione dell'AFIU, manifestando l'intenzione, dopo il <i>touch and go</i>, di proseguire in direzione Nord verso il punto di riporto Guardiola, per rientrare all'aeroporto di Roma Urbe.</p> <p>Dopo il <i>touch and go</i> l'AFIU contattava l'OE-ADH chiedendo di riportare lasciando la zona, senza però ricevere alcuna risposta. Anche ulteriori tentativi effettuati dall'AFIU per contattare il velivolo risultavano senza successo.</p> <p>Successivamente, il relitto del velivolo veniva individuato circa 300 m a Nord Ovest dell'aeroporto, ad una altitudine di circa 50 piedi. Le due persone a bordo venivano rinvenute prive di vita.</p>
Esercente dell'aeromobile	Sulla base della segnalazione ufficiale pervenuta all'ANSV (modello base per comunicazione in forma cumulativa, art. 4, comma 3, d.lgs. n. 18/2013) il velivolo era di proprietà della Urbe Aero Srl, in esercizio alla Diamond Aero Srl.
Natura del volo	Scuola.
Persone a bordo	2: pilota istruttore e allievo pilota.
Danni all'aeromobile	Aeromobile distrutto.
Altri danni	Non risultano danni a terzi in superficie.

Informazioni relative al personale di volo

Pilota istruttore: maschio, età 43 anni, nazionalità italiana. In possesso di CPL (A). Abilitazioni in corso: SEP (land), MEP (land), FI - IRI, CRI (MEP), IR ME SP; autorizzazione CRE (A) valida sino al 2 ottobre 2015. Al proprio attivo aveva complessivamente circa 2400h di volo; sul tipo di velivolo aveva 33h 17' di volo.

Certificato medico di classe prima in corso di validità.

Allievo pilota: maschio, età 37 anni, nazionalità italiana. In possesso di Foglio di autorizzazione al volo da solo pilota, in corso di validità. In addestramento per conseguimento ATPL (A) integrato. Al proprio attivo aveva complessivamente circa 139h di volo; sul tipo di velivolo aveva 57h 04' di volo.

Certificato medico di classe prima in corso di validità.

Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore

Il Diamond DA20-C1 è un velivolo monomotore, biposto, ad ala bassa e carrello tricycle fisso, prodotto dalla Diamond Aircraft Industries (Canada). Le sue dimensioni sono le seguenti: lunghezza 7,24 m, apertura alare 10,89 m (figura 1 in allegato "A"). Il velivolo ha una MTOM di 800 kg ed è equipaggiato con un motore alternativo Continental IO-240 da 125 hp.

La documentazione dell'OE-ADH è risultata in corso di validità; in particolare, l'Airworthiness Review Certificate (EASA Form 15b) era stato rilasciato il 2 maggio 2014 con scadenza 10 maggio 2015.

Il velivolo incidentato (S/N C0564) aveva, alla data dell'incidente, 411,9 *flight hour*.

Le operazioni manutentive effettuate sono risultate conformi a quanto previsto dalla normativa tecnica applicabile. Dall'esame dell'ATL si rileva che, in data 17 settembre 2014, veniva segnalata una «abnormal vibration» manifestatasi durante un volo lento a bassa velocità e proveniente dalla parte bassa della fusoliera; a seguito di tale segnalazione venivano effettuati dei controlli, che non rilevavano anomalie, come risulta dallo stesso ATL in data 19 settembre 2014. Durante i voli condotti successivamente non venivano rilevate anomalie.

Con riferimento alla dinamica dell'evento, sono state esaminate, ricavando i dati dal *Flight Manual*, le prestazioni del velivolo, in particolare relativamente alla *climb performance/take off* e alla *best glide ratio*.

Per quanto concerne la *climb performance/take off*, tenuto conto della miglior velocità di salita in configurazione di flap su T/O (68 KIAS), dell'altitudine equivalente (nel caso di specie, livello del mare) e della temperatura presente al momento dell'evento (valore medio intorno ai 25 °C), si estrapola un valore pari a circa 850 piedi/min.

Per quanto concerne invece la *best glide ratio*, alla miglior

velocità di discesa (73 KIAS) e flap in posizione di crociera il rapporto è di 11:1: ossia, ad esempio, con 1000 piedi di quota si possono percorrere, in orizzontale, 11.000 piedi, pari a 1,8 NM/3,4 km.

Esaminando la manualistica del velivolo (*Flight Manual*) e quella del motore (*Installation & Operation Manual* dei motori della Continental serie IO-240), è peraltro emersa una discrepanza per quanto concerne l'utilizzazione del correttore del miscela (*mixture*) durante la fase di discesa. Mentre il *Flight Manual* prevede, infatti, di tenere la *mixture* in posizione "FULL RICH", l'*Installation & Operation Manual* prevede, invece, di "Adjust [la *mixture*] for smooth engine operation", specificando che la stessa debba essere regolata in modo tale da tenere la temperatura dei cilindri in un arco compreso tra i 149 e i 238 °C, evitando, conseguentemente, che la stessa scenda sotto i 149 °C.

Durante l'inchiesta di sicurezza è stata anche esaminata, nel *Flight Manual* del DA20-C1, nella sezione "*Emergency Procedures*", la procedura di emergenza da seguire nel caso di "*Engine Failure after Take-Off – Insufficient Engine Power*". Tale procedura prevede quanto segue.

- (1) *Airspeed* 60 KIAS.
- (2) *Throttle* "FULL".
- (3) *Mixture* "FULL RICH".
- (4) *Alternate Air* "OPEN".
- (5) *Fuel Shut-off Valve* "OPEN".
- (6) *Ignition Switch* "BOTH".
- (7) *Fuel Pump* "ON".

È inoltre evidenziato, con un "WARNING", quanto segue: «If adequate engine performance cannot be restored immediately, prepare for an emergency landing. If possible, land straight ahead, avoiding obstacles.».

Informazioni sul luogo dell'evento

Il relitto dell'aeromobile è stato rinvenuto in un'area agricola, in località La Pila, circa 300 m a Nord Ovest dell'aeroporto di Marina di Campo, ad una altitudine di circa 50 piedi.

Informazioni meteorologiche

Le condizioni meteorologiche erano compatibili con il volo intrapreso. Le informazioni fornite dall'AFIU al velivolo OE-ADH durante la fase di avvicinamento/finale riportavano un vento proveniente da 360°/340°, con una intensità di 6/7 nodi e un QNH di 1009 hPa.

I METAR emessi dall'Aeronautica militare relativi alle stazioni di Monte Calamita (Isola d'Elba) e di Grosseto nell'arco orario compreso tra le 14.55' e le 15.55' UTC non segnalano fenomeni critici per la navigazione aerea.

In particolare, con riferimento alla stazione di Monte Calamita, i citati METAR riportano quanto segue:

- ore 14.55': calma di vento, temperatura esterna di 24 °C, visibilità superiore ai 10 km;
- ore 15.55': vento proveniente da Nord-Nord Ovest con intensità di 4 nodi, temperatura esterna di 22 °C, visibilità superiore ai 10 km.

I METAR relativi invece alla stazione di Grosseto riportano quanto segue:

- ore 14.55': temperatura esterna di 28 °C, visibilità superiore ai 10 km;
- ore 15.55': temperatura esterna di 26 °C, visibilità superiore ai 10 km.

Altre informazioni

Esame del luogo dell'incidente e del relitto.

Il relitto del velivolo è stato rinvenuto in un'area agricola, circa 300 m a Nord Ovest della testata RWY 16 dell'aeroporto di Marina di Campo, ad una altitudine di circa 50 piedi, nelle vicinanze di alcuni caseggiati (figura 2 in allegato "A"). A circa 40 m, a Nord, dal luogo d'impatto sono presenti i cavi di un elettrodotto a media tensione, evidenziato sulla cartografia aeronautica di riferimento e con dispositivi di segnalazione (palloncini bianco-rossi) sul cavo superiore (figura 2 e foto 1 in allegato "A"). I cavi sono sostenuti da pali di colore grigio, la cui altezza, in prossimità del luogo dove è stato rinvenuto il relitto, varia dai 12 ai 14 m fuori terra.

Il relitto ed i relativi rottami erano concentrati in un'area di ridotte dimensioni (foto 2 e 3 in allegato "A"). Il relitto, dopo l'impatto, non ha preso fuoco. Dall'esame generale del relitto si può evincere che il velivolo abbia impattato il terreno con un assetto fortemente picchiato, a muso basso, senza una componente di traslazione orizzontale. In particolare, la parte anteriore del velivolo presentava un elevatissimo grado di distruzione. Anche il gruppo motopropulsore del velivolo presentava estesi danneggiamenti (foto 4 in allegato "A"). Delle due pale dell'elica (di costruzione lignea), una risultava frantumata in più parti a seguito dell'impatto con il suolo, mentre l'altra appariva sostanzialmente integra (foto 5 in allegato "A"). Il sistema di alimentazione carburante ed il relativo serbatoio si presentavano anch'essi fortemente danneggiati, non consentendo, conseguentemente, di rilevare la quantità di carburante effettivamente presente a bordo al momento dell'incidente, né di fare ulteriori accertamenti. Nell'area dell'incidente era comunque presente un forte odore di carburante.

Il troncone terminale della fusoliera (foto 6 in allegato "A") appariva ruotato di circa 90° intorno all'asse verticale dello stesso ed era scollegato dalla parte rimanente della fusoliera. Le semiali, ancorché danneggiate, risultavano sostanzialmente nella loro sede originaria. I flap delle semiali (foto 7 in allegato "A") risultavano in posizione estratta.

Il carrello di atterraggio principale era ancora vincolato alla parte centrale della fusoliera, mentre quello anteriore giaceva sotto i resti del velivolo.

La strumentazione di bordo, a seguito del violento impatto del muso, si presentava danneggiata; alcuni strumenti, ancorché apparentemente ancora integri, riportavano però delle indicazioni ragionevolmente non attendibili. La chiave di accensione è stata rinvenuta inserita nel relativo selettore (starter/magneti) e posizionata su “both”. Le tre leve di comando, ancorché disassate rispetto alla loro posizione originale, apparivano nelle seguenti posizioni: *alternate air* su “OFF”; *throttle* su “FULL”; *mixture* su “FULL RICH”.

Aeroporto di Marina di Campo.

L'aeroporto di Marina di Campo ha una elevazione di 31 piedi ed è dotato di una RWY in asfalto con designazione 16/34, lunga 1198 m e larga 23 m. Sull'aeroporto è presente una AFIU, gestita dall' esercente dell'aeroporto stesso. La *Visual Take Off Chart* RWY 34 (figura 3 in allegato “A”) pubblicata nell'AIP Italia prevede che, dopo il decollo, si debba effettuare una virata a destra per 048° e successivamente una virata a sinistra per 340°, in direzione Guardiola; in nota alla carta in questione è specificato che il percorso suggerito in decollo richiede un gradiente minimo di salita del 5% (304 piedi/NM) per il sorvolo degli ostacoli. Nel sito web dell'aeroporto è presente un video che riproduce un decollo per RWY 34: in tale video è evidenziato che, in presenza di vento da Nord, è possibile incontrare vento di caduta e/o rotor sottomonte, per cui si suggerisce di evitare il sorvolo dell'area, anticipando la virata in controbasse destra, nel rispetto della quota di sicurezza prescritta dal proprio aeromobile.

Comunicazioni radio T/B/T e plottaggi radar.

Le comunicazioni radio T/B/T si sono svolte regolarmente, come pure il volo.

I plottaggi radar (figura 4 in allegato “A”), in particolare, attestano che il velivolo, in fase di crociera, ha mantenuto una quota tra i 2000 e i 2500 piedi. Soltanto al traverso Est dell'Isola d'Elba si registra una quota di circa 5000 piedi. Successivamente, il velivolo ha iniziato la discesa verso l'aeroporto di Marina di Campo, sorvolando il Monte Calamita. Complessivamente, la discesa è durata circa 8 minuti ed il rateo medio di discesa mantenuto è stato intorno ai 550 piedi/minuto (ancorché con un valore più accentuato nel tratto Monte Calamita-larga base destra RWY 34).

L'OE-ADH è entrato in contatto radio per la prima volta con l'AFIU dell'aeroporto di Marina di Campo alle 15.21'35”. Alle 15.26'05” il velivolo riportava di avere l'aeroporto in vista e di trovarsi in “larga base destra” per RWY 34. Alle

15.28'58", sulla frequenza radio in uso dalla locale AFIU, viene registrata una esclamazione concitata di angoscia.

Combustibile, carico e centraggio.

Il danneggiamento dell'impianto carburante e del relativo serbatoio a seguito del violento impatto con il suolo non ha consentito di verificare quanto carburante fosse presente a bordo del velivolo, né di effettuare ulteriori accertamenti. La capacità totale del serbatoio carburante è di 24,5 galloni US, di cui utilizzabili 24.

Presso l'aeroporto di Roma Urbe è stata acquisita, in corso d'inchiesta, la documentazione da cui risulta che il velivolo OE-ADH, prima del volo conclusosi con l'incidente, era stato rifornito con 12 litri (3,1 galloni) di carburante AVGAS 100LL. Dall'esame dell'ATL si può evincere che, al momento del decollo per effettuare il volo conclusosi con l'incidente, il velivolo avesse il pieno di carburante.

Le informazioni acquisite in corso d'inchiesta fanno ritenere che le condizioni di carico e di centraggio del velivolo fossero entro i limiti previsti.

Analisi del motore.

Il motore del velivolo, un Continental IO-240-B32B, S/N 1010061, era stato assemblato nell'aprile 2014 ed era stato installato sul velivolo incidentato nel maggio dello stesso anno. Nell'ambito dell'inchiesta di sicurezza si è proceduto – in coordinamento con l'Autorità giudiziaria (così come contemplato dall'art. 12 del regolamento UE n. 996/2010) – al disassemblaggio del propulsore ed alla sua analisi tecnica, che sono avvenuti alla presenza dell'investigatore dell'ANSV.

Di seguito si riportano alcune evidenze acquisite durante l'esame in questione.

- L'olio prelevato non ha evidenziato la presenza di particelle estranee e la sua quantità era tale da garantire il corretto funzionamento del propulsore.
- È stata effettuata la rotazione dell'albero motore e la verifica del movimento delle valvole, senza che venissero rilevate anomalie.
- La prova funzionale al banco dei magneti ha dato esito favorevole e gli ingranaggi di presa degli stessi sono risultati integri e correttamente installati.
- È stata eseguita la rimozione delle candele superiori (riscontrando rotta quella del cilindro n. 1 per effetto dell'urto con il terreno) e di quelle inferiori. Le candele hanno evidenziato uno stato di usura normale, solo le candele inferiori dei cilindri della bancata destra sono risultate sporche di olio. Presumibilmente

ciò è dovuto alla posizione assunta dal motore nell'impatto ed a quella di immagazzinamento (inclinato verso destra). Il test funzionale delle 7 candele integre non ha evidenziato anomalie.

- È stato effettuato il disassemblaggio completo della pompa iniezione senza riscontrare anomalie che potessero aver causato un cattivo funzionamento della stessa.
- Sono stati rimossi i cilindri (che non presentavano anomalie) e i pistoni, fasce, spinotti e pastiglie, che sono risultati integri, correttamente installati e con uno stato di usura compatibile con le ore di funzionamento.
- Sono state disassemblate le bielle e relative bronzine, che sono risultate integre, correttamente installate e con uno stato di usura compatibile con le ore di funzionamento.

Le rotture riscontrate su alcuni componenti sono risultate compatibili con i danneggiamenti prodotti dall'impatto al suolo del velivolo.

Dall'esame del complessivo motore e dei suoi componenti non sono emerse avarie, anomalie o comunque condizioni che possano aver causato un arresto improvviso o un calo delle prestazioni del motore in questione.

Il costruttore del motore (Continental Motors), un cui rappresentante ha presenziato al predetto esame condotto nel corso dell'inchiesta di sicurezza, ha predisposto, a sua volta, un *Engine Field Inspection Report*, nel quale vengono descritte le evidenze riscontrate. In tale contesto viene sottolineato che sulle candele del motore vi erano segni riconducibili ad una miscela troppo ricca.

Testimonianze.

Sono state acquisite alcune testimonianze, che hanno fornito elementi utili all'inchiesta.

Due testimoni, che si trovavano a Nord dell'elettrodotto (ma in prossimità dello stesso) vicino al quale è caduto l'OE-ADH, sostanzialmente concordano nell'aver visto passare, in orario compatibile con quello dell'incidente, un aereo di colore bianco, a quota molto bassa, il cui motore sembrava avesse dei problemi (il motore sembrava "tossisse", stesse "singhiozzando"). Un terzo testimone, che però ha solo udito il rumore del velivolo e che si trovava, indicativamente, al traverso Ovest della testata RWY 16 dell'aeroporto di Marina di Campo, presso un distributore di carburante, ha invece riportato che il motore del velivolo sembrava "scoppiettare", «come se perdesse forza».

In particolare, uno dei due testimoni oculari, che si trovava nel giardino della sua abitazione (molto vicino al luogo di rinvenimento del relitto), ha riferito di aver visto, in un orario compatibile con quello dell'incidente, un velivolo proveniente dall'aeroporto, che stava virando per tornare indietro. Ha riferito, altresì, che il velivolo volava poco sopra i fili dell'elettrodotto e di aver percepito dei problemi al motore, come se quest'ultimo stesse «singhiozzando». Poco dopo aver superato la propria abitazione, il motore si spegneva e il velivolo cadeva al suolo perpendicolarmente.

È stata raccolta anche la testimonianza dell'operatore AFIU dell'aeroporto di Marina di Campo, che era in contatto radio con l'OE-ADH. Egli ha riferito che il velivolo effettuava, senza alcun problema, la manovra di *touch and go* e di averlo visto successivamente riprendere quota con prua Nord. Riferisce, altresì, di non aver seguito le fasi successive al decollo e quindi di non aver visto cosa sia successo successivamente alla manovra di *touch and go*. Ha aggiunto che, indicativamente trenta-quaranta secondi dopo tale manovra, sentiva, sulla frequenza radio in uso, una esclamazione concitata di angoscia, ma, lì per lì, di non aver dato alla stessa importanza, perché spesso si registravano interferenze di vario genere sulla frequenza radio. Contattava quindi, come da prassi operativa, l'OE-ADH, chiedendogli di riportare quando stava lasciando l'ATZ. Tale chiamata radio e altre successive rimanevano, però, senza risposta.

Analisi

Condizioni meteorologiche.

Le condizioni meteorologiche generali il giorno dell'incidente, nell'area interessata dalla rotta dell'OE-ADH, erano compatibili con il volo di addestramento programmato e non rappresentavano un fattore di criticità.

Non si può tuttavia escludere che, in prossimità delle colline poste a Nord dell'aeroporto di Marina di Campo, possa essere stato presente un vento di caduta o possano essersi formati dei rotori, in considerazione del fatto che il vento proveniva dal quadrante Nord, ancorché di intensità contenuta.

Esperienza del pilota istruttore.

Il pilota istruttore era in possesso delle qualifiche aeronautiche e dell'esperienza necessarie per operare il volo di addestramento programmato.

Sino al momento del *touch and go* effettuato sull'aeroporto di Marina di Campo il volo si era svolto con regolarità, senza che si fossero manifestate problematiche di carattere tecnico o operativo.

Velivolo.

La documentazione del velivolo era in corso di validità. Risulta che le manutenzioni siano state effettuate

regolarmente, in linea con quanto previsto dalla normativa tecnica di riferimento.

Sulla base delle informazioni acquisite è ragionevole ritenere che le condizioni di carico e di centraggio del velivolo fossero entro i limiti previsti.

La concentrazione dei rottami del relitto in un'unica area, peraltro molto limitata, consente di scartare l'ipotesi che si sia verificato un cedimento strutturale in volo.

L'elevato grado di distruzione del velivolo non ha consentito di effettuare una verifica su alcuni sistemi/apparati del velivolo stesso.

Gli accertamenti condotti sul propulsore e sui suoi componenti non hanno tuttavia fatto emergere avarie, anomalie o comunque condizioni che possano aver causato un arresto improvviso o un calo delle prestazioni del motore in questione.

In relazione a quanto contemplato dalla manualistica del velivolo e del motore non è stato possibile appurare se e come sia stato utilizzato, durante la fase di discesa, il correttore di miscela (*mixture*): tale informazione avrebbe potuto essere utile per cercare di individuare, con maggiore probabilità, la causa dell'irregolare funzionamento del motore, come da segnalazione dai testimoni.

Dinamica dell'evento.

Le evidenze acquisite durante l'inchiesta di sicurezza non hanno consentito di accertare quali possano essere state le cause che hanno determinato l'irregolare funzionamento del motore dell'OE-ADH, sentito da alcuni testimoni, dopo l'effettuazione del *touch and go* sull'aeroporto di Marina di Campo. Né pare opportuno avanzare ipotesi al riguardo che non siano, come nel caso in esame, supportate da dati certi.

Ciò premesso, le evidenze acquisite consentono di tentare di ricostruire, con ragionevole approssimazione, la dinamica dell'evento nella fase finale del volo.

Durante l'avvicinamento all'aeroporto di Marina di Campo e durante il *touch and go* su quest'ultimo il volo si è svolto regolarmente, senza che l'istruttore segnalasse l'esistenza di problemi di carattere tecnico o operativo. Lo stesso *touch and go*, a detta dell'operatore della locale AFIU, si è svolto regolarmente.

Poco dopo il *touch and go*, a bordo deve essersi manifestata una problematica di carattere tecnico (l'irregolare funzionamento del motore segnalato dai testimoni), che comunque ha indotto l'istruttore a valutare un rientro immediato sull'aeroporto di Marina di Campo. Tale problematica, alla luce di quanto riferito dal testimone posizionato al traverso Ovest della testata RWY 16, dovrebbe essersi manifestata, probabilmente, alcuni secondi dopo il decollo, nella prima fase della salita, per cui il velivolo non ha

effettuato o non ha completato, come sarebbe stato previsto, una virata a destra dopo il decollo per 048°, ma ha continuato la salita indicativamente lungo l'asse pista, sorvolando l'elettrodoto presente a Nord dell'aeroporto. È ragionevole ritenere che in questa fase del volo la potenza del motore fosse comunque tale da consentire ancora un minimo di volabilità, ancorché con prestazioni degradate, del velivolo. Una volta superato l'elettrodoto, il velivolo ha iniziato ad impostare una virata a sinistra, di circa 180°, sorvolando, a bassa quota, le case degli altri testimoni, per riposizionarsi, con prua Sud, in direzione dell'aeroporto. In particolare – sulla base dei dati estrapolati dal *Flight Manual* ed ipotizzando che la rotazione durante il *touch and go* sia avvenuta circa a metà pista e che l'irregolare funzionamento del motore si sia manifestato alcuni secondi dopo il decollo – si potrebbe ritenere che il sorvolo dell'abitazione del testimone oculare posto più a Nord rispetto all'elettrodoto sia avvenuto ad una quota sui 120 piedi, in virata e già con assetto a scendere.

A questo punto si può ritenere che il velivolo, al termine della virata, si sia trovato nuovamente davanti l'elettrodoto, la cui sommità, in quell'area (tenuto conto dell'altitudine di quest'ultima e dell'altezza dei piloni di sostegno dei fili), si trova a una altitudine sui 95 piedi. È ragionevole quindi ritenere che l'equipaggio, nel tentativo di superare i cavi dell'elettrodoto, ancorché il velivolo fosse a bassa velocità, in assetto critico e con prestazioni degradate, abbia fatto cabrare il velivolo stesso, superando l'ostacolo, innescando, però, uno stallo, con conseguente autorotazione e successivo impatto al suolo, indicativamente intorno alle 15.28'58", quando, sulla frequenza radio in uso dalla locale AFIU, viene registrata una esclamazione concitata di angoscia, probabilmente proveniente proprio dall'OE-ADH. La ridottissima distanza dal suolo non ha permesso alcuna manovra di recupero del velivolo.

Tenuto conto che al momento dell'incidente il vento spirava da Nord, non si può peraltro escludere che ad aggravare le prestazioni aerodinamiche del velivolo possa aver contribuito anche la presenza di vento in coda.

È infine ipotizzabile che, a causa della diffusa presenza di ostacoli nell'area dell'incidente, l'equipaggio non abbia ritenuto possibile attenersi a quanto previsto dalle procedure di emergenza nel caso di "*Engine Failure after Take-Off – Insufficient Engine Power*", cioè effettuare un atterraggio forzato "*straight ahead*", ma abbia tentato di rientrare sull'aeroporto di Marina di Campo, confidando anche sui buoni valori di efficienza del velivolo in questione.

Cause

L'incidente è stato causato da una perdita di controllo aerodinamico dell'aeromobile (stallo) da parte

dell'equipaggio durante il tentativo di rientrare, subito dopo il decollo, sull'aeroporto di Marina di Campo. Ad innescare l'incidente è stata, ragionevolmente, una problematica di carattere tecnico manifestatasi dopo il *touch and go*, che ha portato ad un decadimento delle prestazioni del velivolo, inducendo l'equipaggio ad invertire la rotta nel tentativo di rientrare sul predetto aeroporto.

La perdita di controllo aerodinamico dell'aeromobile può essere stata anche favorita dalla presenza di vento in coda nel momento in cui il velivolo ha assunto una prua in direzione Sud.

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.

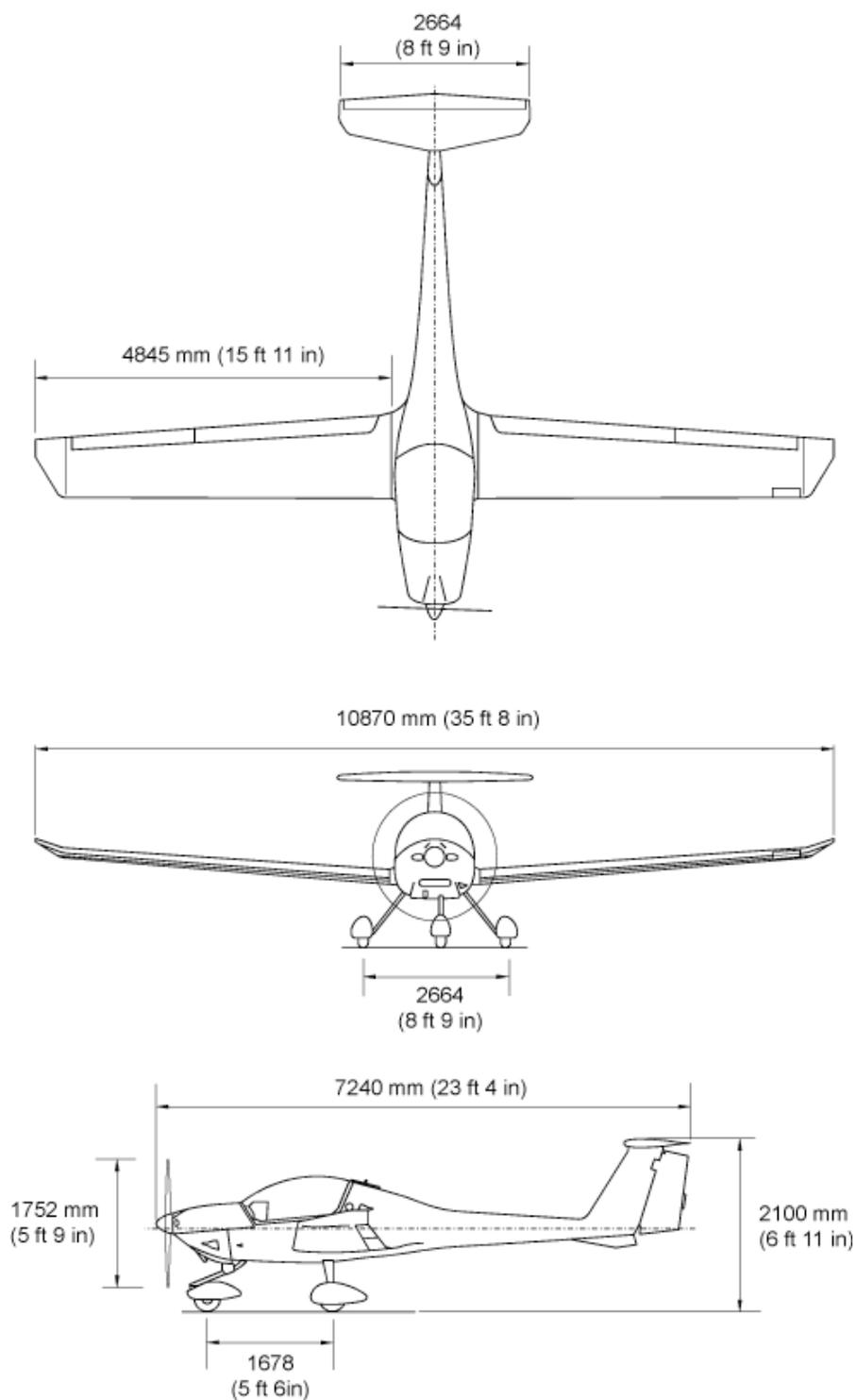


Figura 1: caratteristiche dal DA20-C1 (dal *Flight Manual* del velivolo).

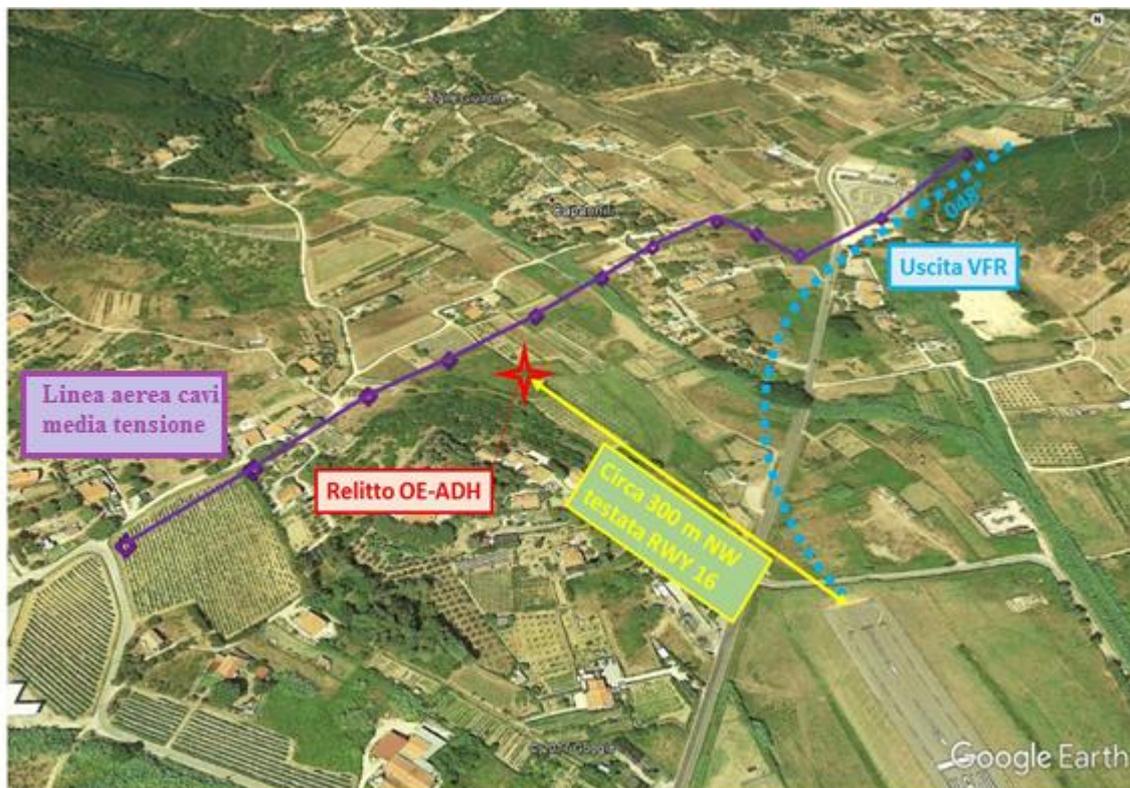


Figura 2: luogo dell'incidente; in basso, a destra, la pista dell'aeroporto. (supporto Google Earth)



Foto 1: elettrodotto presente a Nord dell'aeroporto, nelle immediate vicinanze del relitto dell'OE-ADH.



Foto 2: foto, dall'alto, del luogo dell'incidente (sulla sinistra, in basso, il relitto dell'OE-ADH; sulla destra, in alto, la pista dell'aeroporto di Marina di Campo).



Foto 3: il relitto dell'OE-ADH visto dall'alto.



Foto 4: primo piano del motore del velivolo.



Foto 5: pala dell'elica rimasta sostanzialmente integra.



Foto 6: troncone terminale della fusoliera.



Foto 7: semiali del velivolo.

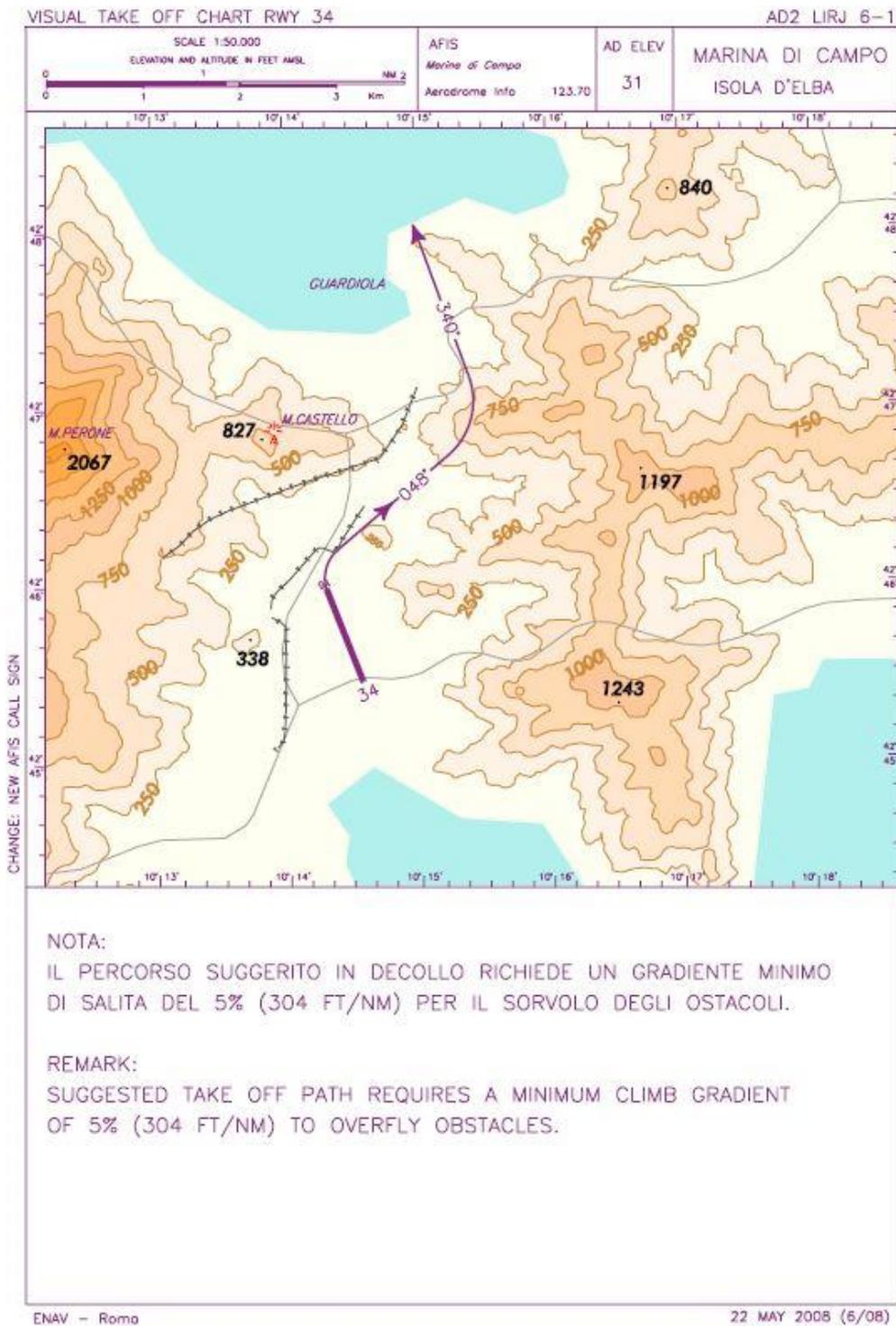


Figura 3: Visual Take Off Chart RWY 34 (AIP Italia).

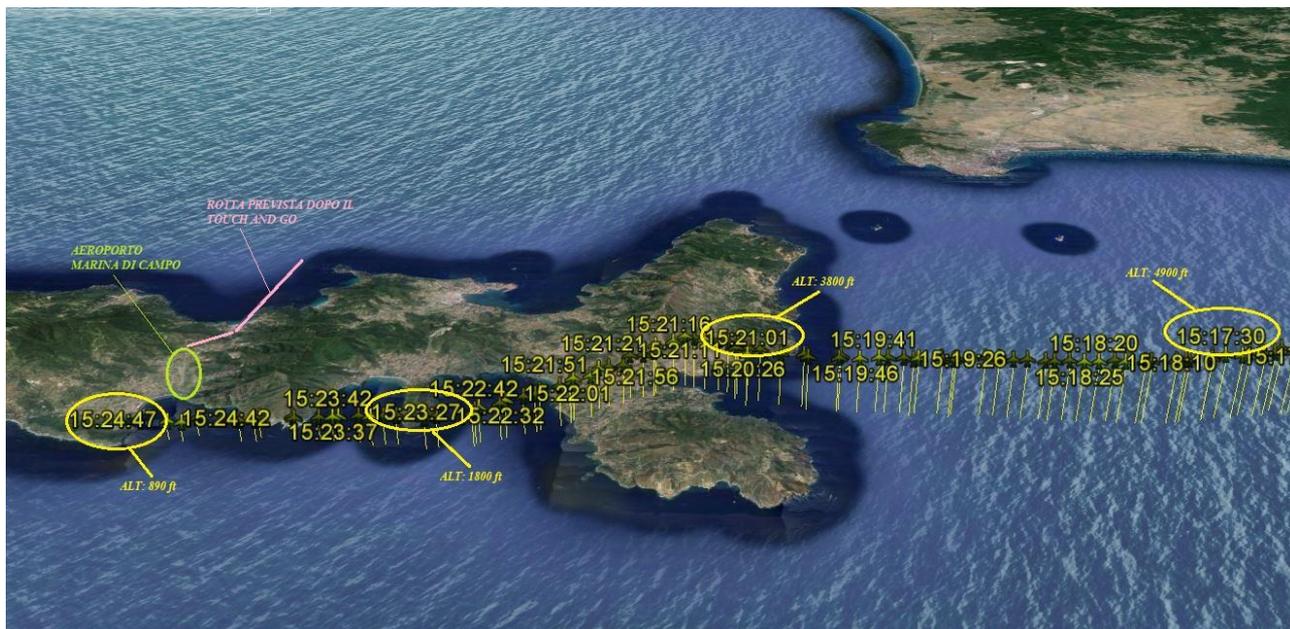


Figura 4: rotta di avvicinamento seguita dall'OE-ADH, plottata con dati radar ed evidenza sull'altitudine.