

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
Reims/Cessna FRA 150L marche I-MATU,
in località frazione Settebagni (Roma),
1 febbraio 2013

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), istituita con il decreto legislativo 25 febbraio 1999 n. 66, si identifica con l'autorità investigativa per la sicurezza dell'aviazione civile dello Stato italiano, di cui all'art. 4 del regolamento UE n. 996/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 ottobre 2010. **Essa conduce, in modo indipendente, le inchieste di sicurezza.**

Ogni incidente e ogni inconveniente grave occorso ad un aeromobile dell'aviazione civile è sottoposto ad inchiesta di sicurezza, nei limiti previsti dal combinato disposto di cui ai commi 1 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, comma 1, regolamento UE n. 996/2010). Essa, conseguentemente, è condotta indipendentemente e separatamente da inchieste (come ad esempio quella dell'autorità giudiziaria) finalizzate all'accertamento di colpe o responsabilità.

L'inchiesta di sicurezza è condotta in conformità con quanto previsto dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con il decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561) e dal regolamento UE n. 996/2010.

Ogni inchiesta di sicurezza si conclude con una relazione redatta in forma appropriata al tipo e alla gravità dell'incidente o dell'inconveniente grave. Essa può contenere, ove opportuno, raccomandazioni di sicurezza, che consistono in una proposta formulata a fini di prevenzione.

Una raccomandazione di sicurezza non costituisce, di per sé, una presunzione di colpa o un'attribuzione di responsabilità per un incidente, un inconveniente grave o un inconveniente (art. 17, comma 3, regolamento UE n. 996/2010).

La relazione garantisce l'anonimato di coloro che siano stati coinvolti nell'incidente o nell'inconveniente grave (art. 16, comma 2, regolamento UE n. 996/2010).

GLOSSARIO

(A): Aeroplane.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

CPL: Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.

FI: Flight Instructor.

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

IR: Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.

IRI: Instrument Rating Instructor, abilitazione di istruttore di volo strumentale.

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

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

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

MPH: miles per hour, unità di misura, miglia statutarie (1609 metri) per ora.

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

QTB: quaderno tecnico di bordo.

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

TEMPERATURA DI RUGIADA: termine meteorologico per definire la temperatura di riferimento alla quale la massa d'aria in raffreddamento condensa.

UTC: Coordinated Universal Time, orario universale coordinato.

INCIDENTE
aeromobile Reims/Cessna FRA 150L marche I-MATU

Tipo dell'aeromobile e marche	Velivolo Reims/Cessna FRA 150L marche I-MATU.
Data e ora	1 febbraio 2013, 09.35' UTC.
Luogo dell'evento	Roma, frazione Settebagni, Via Salaria civico 20.
Descrizione dell'evento	<p>L'aeromobile, con due persone a bordo (allievo ed istruttore), decollava alle ore 09.35' UTC dall'aeroporto di Roma Urbe (LIRU) per un volo di tipo istruzionale. Durante la prima fase di salita, ad una quota di circa 800 piedi, l'equipaggio avvertiva leggere vibrazioni al motore, per cui, raggiunta la quota di circa 1200 piedi, l'istruttore decideva di effettuare una prova dei magneti in volo. Nel corso di tale prova veniva riscontrato che con selettore su "R" i giri motore non subivano alcuna variazione. Ritenendo tale condizione non sicura, l'istruttore decideva di interrompere il volo e rientrare all'aeroporto di partenza. Mentre veniva impostata la manovra per il rientro si verificava un calo di potenza, per cui l'istruttore si predisponeva per un eventuale atterraggio di emergenza fuori campo. Subito dopo il motore si spegneva totalmente, per cui l'istruttore, individuato un campo libero da ostacoli, procedeva per un atterraggio forzato. Durante il contatto con il suolo l'aeromobile si ribaltava, arrestandosi, dopo qualche metro, in posizione capovolta.</p> <p>Nel corso dell'evento non si sviluppava alcun principio di incendio e le due persone a bordo abbandonavano il relitto incolumi.</p>
Esercente dell'aeromobile	Aerotech srl.
Natura del volo	Scuola.
Persone a bordo	Un pilota istruttore, un allievo pilota.
Danni all'aeromobile	Danni ingenti alla fusoliera, alle semiali ed ai piani di coda.
Altri danni	Nessuno.
Informazioni relative al personale di volo	<p><i>Pilota istruttore.</i></p> <p>Maschio, 48 anni di età, nazionalità italiana. In possesso di licenza di pilota commerciale di velivolo CPL (A) in corso di validità. Abilitazioni in esercizio: FI, SEP (land), IR (SEP), IRI; abilitazione alla radiotelefonica in lingua inglese. Visita medica di classe prima in corso di validità. Ore di volo totali: 4267h 13'. Ore di volo negli ultimi 90 giorni: 33h 10', di cui 9h 31' sul velivolo incidentato. Ore di volo negli ultimi 30 giorni: 11h 57',</p>

di cui 5h 06' sul velivolo incidentato. Ore di volo negli ultimi 7 giorni: 3h 39', di cui 1h 30' sul velivolo incidentato.

Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore

Il Reims/Cessna FRA 150L è un velivolo monomotore ad ala alta, biposto, in struttura metallica, con carrello fisso, costruito dalla Reims Aviation su licenza della Cessna. Ha una MTOM di 750 kg ed è propulso da un motore alterativo Rolls-Royce/Continental O-240-A da 130 hp, dotato di elica metallica bipala. L'I-MATU è stato costruito nel 1973 con il numero di serie 0204. Il motore installato, costruito nel 1973, aveva il numero di serie 40-R 107. I documenti di bordo del velivolo sono risultati in corso di validità.

Dall'esame della documentazione tecnica del velivolo risulta che alla data dell'1 febbraio 2013 l'aeromobile aveva accumulato complessivamente 10.407h 58' di volo. L'ultima ispezione delle 100h era stata effettuata in data 27 settembre 2012, ad ore totali 10.343h 17'. L'ultima ispezione delle 50h era stata effettuata in data 14 dicembre 2012, ad ore totali 10.385h 06'. Tutte le prescrizioni di aeronavigabilità applicabili sono risultate ottemperate. Dall'esame del QTB non risultano registrati ulteriori interventi manutentivi o correttivi nel periodo compreso tra la data dell'ultima ispezione delle 50h ed il giorno dell'incidente.

Dalla documentazione tecnica del motore risulta che esso era stato sottoposto a revisione generale in data 22 luglio 2008, ad ore totali 8814h 16' e reinstallato sull'I-MATU in data 5 settembre 2008. L'ultima ispezione delle 100h sul motore era stata effettuata in data 27 settembre 2012, mentre l'ultima ispezione delle 50h era stata effettuata in data 14 dicembre 2012. Tutte le prescrizioni di aeronavigabilità applicabili sono risultate ottemperate.

Informazioni sul luogo dell'evento

L'incidente si è verificato alla periferia Nord della città di Roma, in frazione Settebagni. L'area, di natura agricola e pianeggiante, è situata a lato dell'Autostrada del Sole, a circa 9800 metri a Nord dell'aeroporto di Roma Urbe (figura 1 in allegato "A") e risulta essere interessata da coltivazioni. Sull'area non insistono centri urbani o agglomerati abitativi, ad eccezione di cascinali agricoli e di un campo di volo privato con annesso hangar, la cui pista di volo, orientata per 040°/220° magnetici, ha una lunghezza di 700 m ed una larghezza di 20 m, con fondo in terra battuta ricoperto di erba spontanea.

L'incidente si è verificato all'interno di un campo agricolo di forma rettangolare (parallelo alla citata pista di volo) della lunghezza di circa 700 m per 220 m di larghezza (foto 1 e 2 in allegato "A"). Il campo agricolo presentava un terreno umido, compatto, livellato e privo di ostacoli naturali o artificiali, con erba spontanea rada e residuo di colture foraggere. Lungo il lato minore a Sud-Ovest del campo scorre una strada interpoderale, non asfaltata, larga circa 4 m e costeggiata da due scoline laterali di raccolta acque reflue. In prossimità del ciglio della scolina opposta a quella del campo in cui si è verificato l'incidente

insiste una linea elettrica a bassa tensione, con pali in cemento alti circa 15 m, distanti tra loro circa 50 m, sostenenti cavi elettrici il cui punto più basso della campata si trova a circa 10 m dal piano della strada interpodereale (foto 3 in allegato "A").

Informazioni meteorologiche

I METAR relativi all'aeroporto di Roma Urbe nell'intervallo orario tra le 08.50 UTC e le 09.50 UTC riportavano quanto segue:

METAR LIRU 010850Z VRB02KT 8000 NSC 09/08 Q1017
RMK VIS MIN 8000=

METAR LIRU 010950Z VRB01KT 8000 NSC 13/09 Q1017
VIS MIN 8000=

Dai dati contenuti nei suddetti bollettini emerge che il vento era sostanzialmente calmo (1/2 nodi di intensità, con direzione di provenienza variabile), la temperatura al suolo era aumentata da 9 °C a 13 °C, mentre quella di rugiada era aumentata da 8 °C a 9 °C. Tali dati di temperatura definiscono la presenza di un tasso di umidità relativa che oscilla tra un massimo del 98% ad un minimo dell'88%.

Dalla immagine di nefoanalisi (combinazione di immagine satellitare e diagramma termodinamico, si veda figura 2 in allegato "A") si possono rilevare l'altezza del top delle nubi e la relativa temperatura, che alle ore 09.30 UTC del giorno 1 febbraio 2013 erano rispettivamente di 200 piedi e 13 °C.

Altre informazioni

Sopralluogo operativo.

Il punto di contatto con il suolo dell'aeromobile è definito dalle coordinate geografiche 42°02'13.01" Nord 12°32'15.45" Est e si trova ad una distanza laterale di circa 220 m dalla pista del menzionato campo di volo. La prima traccia, attribuibile al contatto della ruota sinistra con il terreno, inizia a circa un metro di distanza dal bordo della scolina; la seconda traccia, corrispondente al contatto della ruota destra con il terreno, inizia a circa 2 m dal bordo della scolina; la terza traccia, corrispondente all'impatto del ruotino anteriore con il terreno, inizia a circa 3 m dal bordo della scolina.

Le suddette tracce (foto 4 e 5 in allegato "A") sono orientate per 040° magnetici e distano circa 10 m dalla linea elettrica presente in prossimità del campo, che non presenta alcuna evidenza di impatto con l'aeromobile.

L'aeromobile nel luogo dell'incidente era adagiato sul terreno in posizione capovolta e presentava ingenti danni alla struttura (foto 6 e 7 in allegato "A"). Il terreno al di sotto delle semiali risultava essere fortemente impregnato dalla benzina fuoriuscita dagli sfiati dei serbatoi alari. Il carrello anteriore risultava divelto dal castello motore, che, a sua volta, appariva deformato e divelto in più punti dalla paratia parafiamma. L'estremità della semiala destra presentava una forte deformazione da urto al suolo in prossimità del bordo di attacco. Il troncone di coda presentava una vistosa deformazione verso il basso, con rotture della struttura in prossimità della ordinata di collegamento alla cabina.

Tutte le superfici mobili di comando risultavano correttamente vincolate alla struttura e libere nei movimenti, con i flap in posizione “UP”. Gli pneumatici delle due gambe del carrello principale si presentavano sporchi di fango per un settore molto netto, che arrivava fino al bordo del cerchione. Tale evidenza attesta che esse, al contatto con il suolo, sono affondate nel terreno senza ruotare. L’elica risultava praticamente intatta senza deformazioni apparenti e con la sola ogiva deformata per schiacciamento (foto 8 in allegato “A”).

In cabina di pilotaggio (foto 9, 10 e 11 in allegato “A”) si rilevavano le seguenti evidenze:

- manetta del gas in avanti, ma non del tutto a fondo corsa;
- comando correttore di miscela tutto avanti a fondo corsa per miscela ricca;
- comando aria calda al carburatore tutto avanti per “aria fredda”;
- QNH su altimetro 1013 mb;
- interruttore batteria e generatore in posizione “OFF”;
- chiave avviamento disinserita ed in posizione “OFF” (la chiave era stata disinserita dall’equipaggio ed appoggiata fuori della cabina sul ventre della semiala sinistra capovolta);
- rubinetto carburante in posizione aperto “ON”.

Nel corso della rimozione del relitto dal luogo dell’incidente si è provveduto a separare le semiali ed il motore dalla fusoliera riscontrando quanto segue:

- assenza di carburante nei serbatoi;
- assenza di ostruzioni o anomalie alle linee di adduzione carburante dai serbatoi al carburatore;
- presenza di deformazioni da urto sulla air box e sul filtro aria;
- assenza di danneggiamenti o scollegamenti dei leveraggi comando potenza e dosaggio miscela sul carburatore;
- assenza di ostruzioni o danneggiamenti dei condotti di aspirazione a valle del carburatore;
- assenza di benzina nella vaschetta di livello del carburatore;
- movimento regolare della valvola a farfalla, della pompetta di ripresa e della leva di dosaggio miscela sul carburatore.

L’assenza di carburante nei serbatoi e nella vaschetta di livello del carburatore è stata determinata dalla fuoriuscita dello stesso dagli sfiati per la posizione capovolta assunta dall’aeromobile dopo l’incidente.

Esame del motore.

Il motore (foto 12 in allegato “A”) è stato successivamente esaminato in tutte le sue parti riscontrando:

- fase magneti e distribuzione nei limiti ammessi;
- funzionamento dei magneti regolare (foto 13 in allegato “A”);
- presenza di olio e benzina nei cilindri a causa della posizione

- capovolta assunta dal motore dopo l'incidente;
- normale stato di conservazione ed usura delle candele di accensione (foto 14 in allegato "A");
- normale stato dei cablaggi elettrici di alta tensione con regolare capacità di isolamento elettrico;
- libera rotazione di tutte le parti in movimento relativo tra loro con assenza di indurimenti o grippaggi;
- stato regolare dei bilancieri valvole, delle astine comando bilancieri e dell'albero a camme.

Procedura per atterraggio forzato.

Il *Manuale di volo* del Reims/Cessna FRA C150L alla voce "Forced landings", "Emergency landing without engine power", prevede quanto segue:

- 1) Pull mixture control to idle cut-off position.
- 2) Turn fuel shutoff valve to «OFF».
- 3) Turn all switches «OFF» except master switch.
- 4) Approach at 113 km/h – 61 kts – 70 MPH.
- 5) Extend wing flaps.
- 6) Turn master switch «OFF».
- 7) Unlatch cabin doors prior to final approach.
- 8) Land in a slightly tail-low attitude.
- 9) Apply heavy braking.

Dalle evidenze acquisite nel corso del sopralluogo operativo parrebbe che la citata procedura non sia stata completamente seguita.

Analisi

La quota posseduta dall'aeromobile al momento della perdita totale di potenza da parte del motore non consentiva altra azione, da parte dell'equipaggio, se non quella di effettuare un atterraggio forzato. L'atterraggio forzato è stato condotto su di un campo agricolo con terreno sufficientemente consistente e livellato per sopportare la massa dell'aeromobile in atterraggio.

Dalla conformazione e dalla natura delle tracce rilevate nel corso del sopralluogo operativo si può ritenere che l'aeromobile abbia toccato il suolo animato da una elevata velocità verticale, con una leggera inclinazione alare a sinistra e con un assetto longitudinale a picchiare. In particolare, il velivolo avrebbe toccato il suolo inizialmente con il carrello anteriore, appoggiandosi un attimo dopo o contemporaneamente sulla ruota del carrello di sinistra, per poi appoggiarsi anche sulla ruota del carrello di destra.

Dalle evidenze acquisite si può anche ritenere che l'aeromobile abbia toccato il terreno con motore non erogante potenza, in configurazione di flap retratti.

La elevata velocità verticale e l'assetto a picchiare posseduto dall'aeromobile al momento del contatto con il suolo hanno comportato il cedimento del carrello anteriore ed il conseguente ribaltamento in avanti dell'aeromobile.

L'esame del motore e degli impianti del velivolo non ha evidenziato rotture o malfunzionamenti cui ricondurre la perdita

di potenza rilevata dal pilota.

Per quanto raccolto in termini di elementi oggettivi relativamente alle condizioni meteorologiche in atto al momento dell'evento si rileva che esisteva una alta probabilità di formazione di ghiaccio al carburatore durante la fase di salita dell'aeromobile subito dopo il decollo dall'aeroporto di Roma Urbe. Al riguardo pare opportuno evidenziare quanto segue.

I sintomi di malfunzionamento del motore si sono manifestati a partire dalla quota di 800 piedi fino a 1200 piedi, per cui appare molto probabile che in tale intervallo di quota potessero persistere condizioni di temperatura sicuramente non superiori a 13 °C, ma molto probabilmente inferiori per il naturale gradiente termico in diminuzione con l'aumentare della quota.

Nell'allegato "A", figura 3, viene illustrato il fenomeno della riduzione della temperatura dell'aria durante il suo passaggio nel carburatore; in sintesi, il passaggio dell'aria attraverso il carburatore e la sua trasformazione in miscela comburente determinano una riduzione di temperatura complessiva di circa 25 °C rispetto a quella di ingresso.

Per tale ragione, già con temperature esterne intorno ai 25 °C si possono avere, all'interno del carburatore, temperature prossime a 0 °C, con separazione di vapore acqueo e congelamento dello stesso. Il diagramma riportato nella citata figura 3 sintetizza tale fenomeno, definendo quattro precise aree di rischio in cui le varie combinazioni di temperatura ambiente e temperatura di rugiada possono comportare la possibilità di formazione di ghiaccio al carburatore. Da tale diagramma si può infatti rilevare come le condizioni esistenti al momento dell'evento (temperatura ambiente di 13 °C, temperatura di rugiada di 8 °C) rientrino tra quelle ad elevato rischio di formazione di ghiaccio al carburatore. Dalle dichiarazioni agli atti rese dall'istruttore e dall'allievo non emerge che sia stata presa in considerazione la possibilità di ghiaccio al carburatore, con conseguente applicazione della relativa procedura prevista dal *Manuale di volo* alla voce "Carburetor Icing".

Cause

Per quanto accertato si ritiene che lo spegnimento del motore sia ragionevolmente riconducibile alla formazione di ghiaccio al carburatore, alla quale non avrebbe fatto seguito l'applicazione della relativa procedura prevista dal *Manuale di volo* (voce "Carburetor Icing").

Dalle evidenze acquisite nel corso del sopralluogo operativo parrebbe che durante l'atterraggio forzato non sia stata integralmente seguita la relativa procedura prevista dal *Manuale di volo* (voce "Forced landings", "Emergency landing without engine power").

Raccomandazioni di sicurezza

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, non si 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: area dell'incidente.

CNMCA: 010213 0930Z 41.0 12.0
 ECMWF00+12 010213 12Z 41.0 12.0

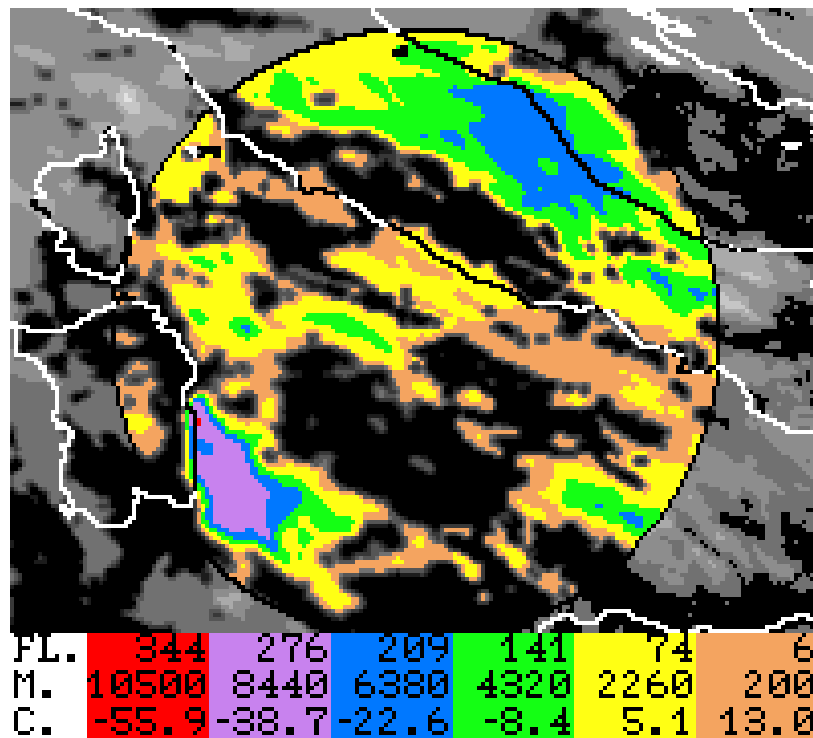


Figura 2: immagine di nefoanalisi.

**VARIAZIONE DELLA TEMPERATURA ARIA
NEL CONDOTTO DI ASPIRAZIONE DEL CARBURATORE**

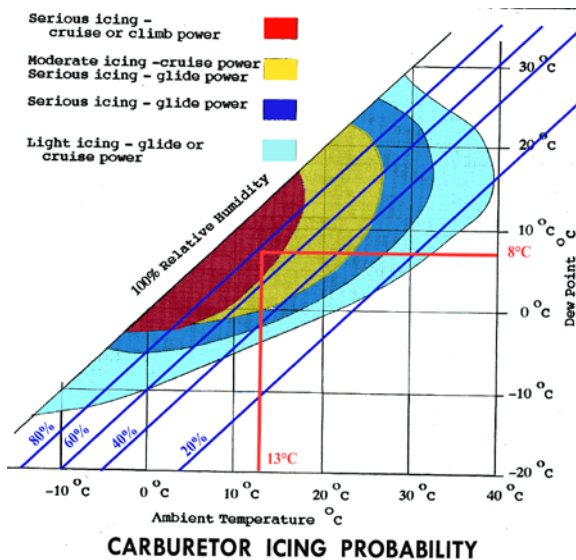
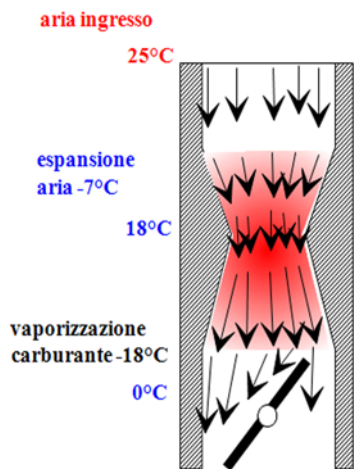


Figura 3: formazione di ghiaccio al carburatore.



Foto 1: area dell'incidente vista dalla strada e lungo la direzione di atterraggio.

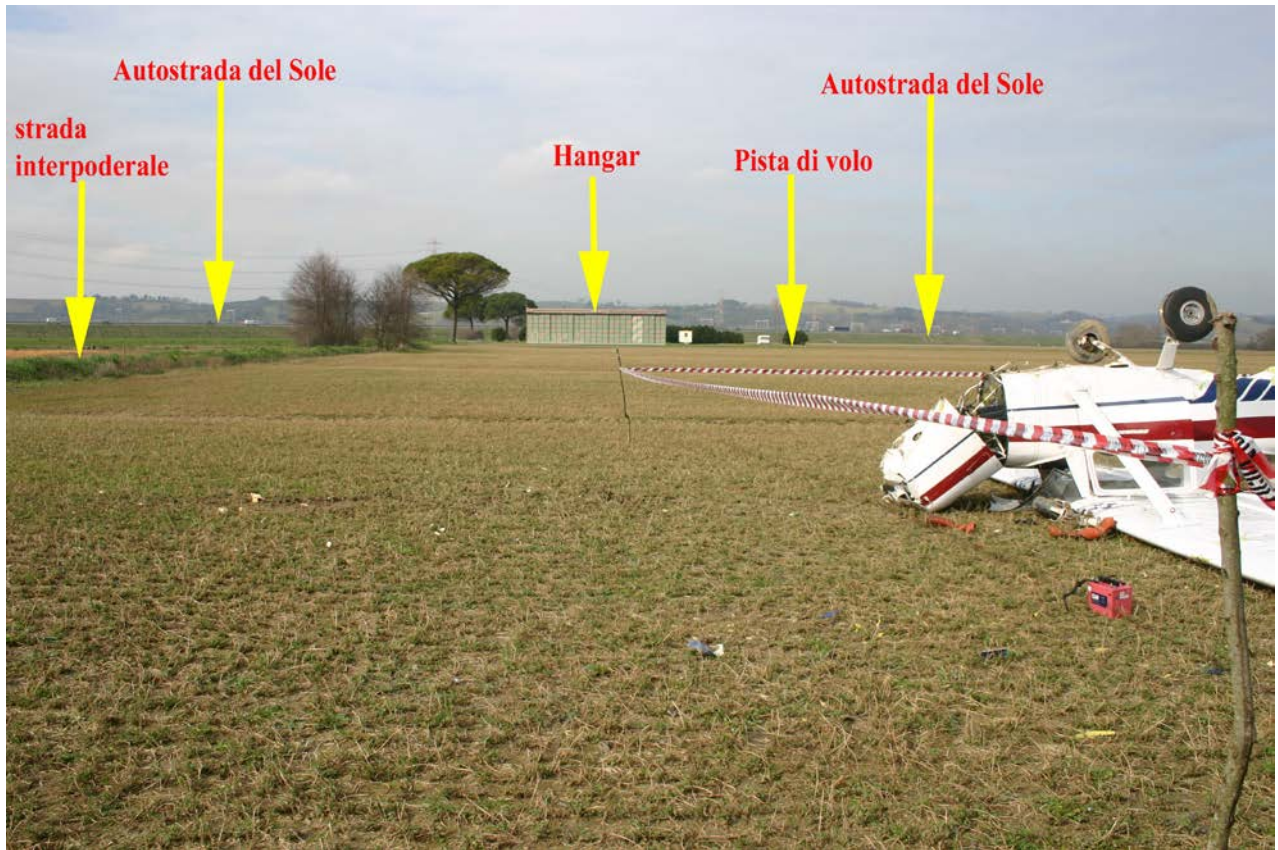


Foto 2: area dell'incidente.

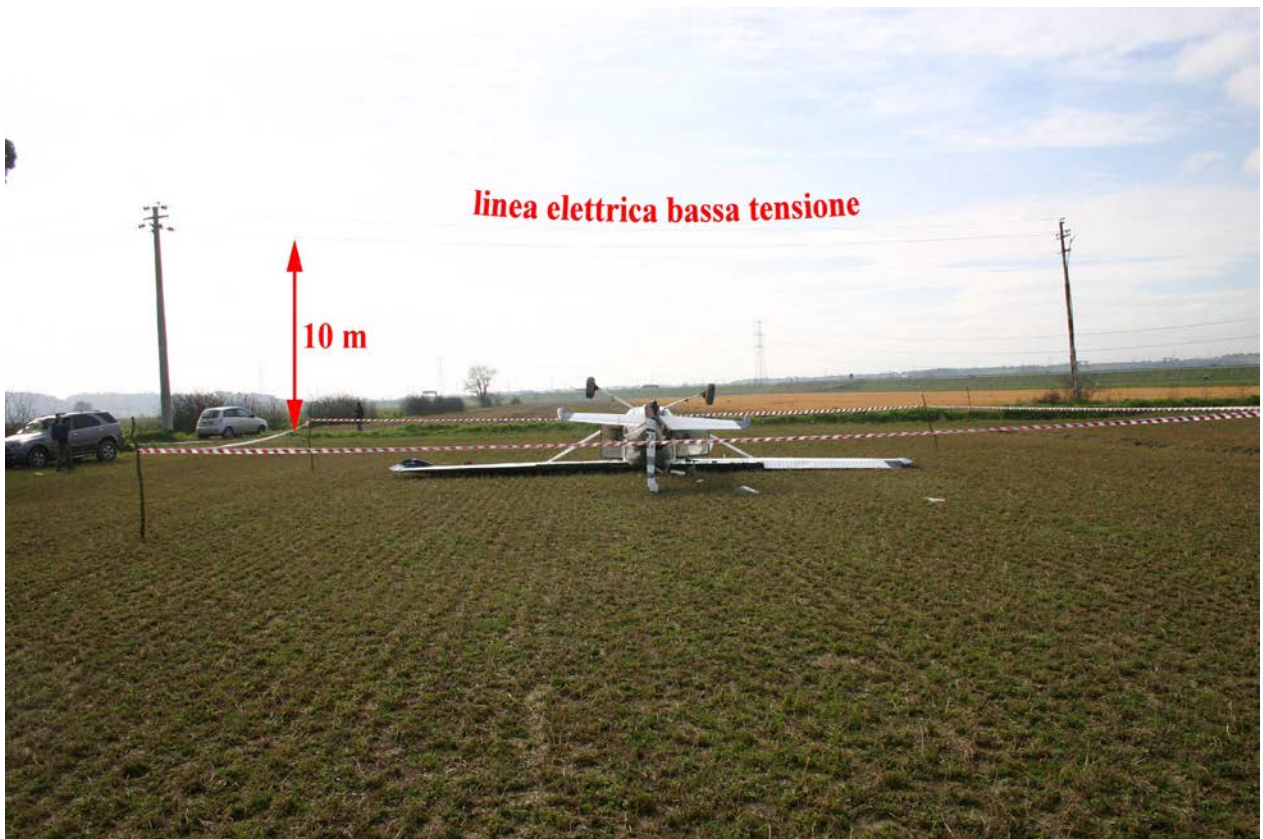


Foto 3: area dell'incidente guardando nella direzione di provenienza del velivolo.



Foto 4: tracce dell'impatto al suolo.

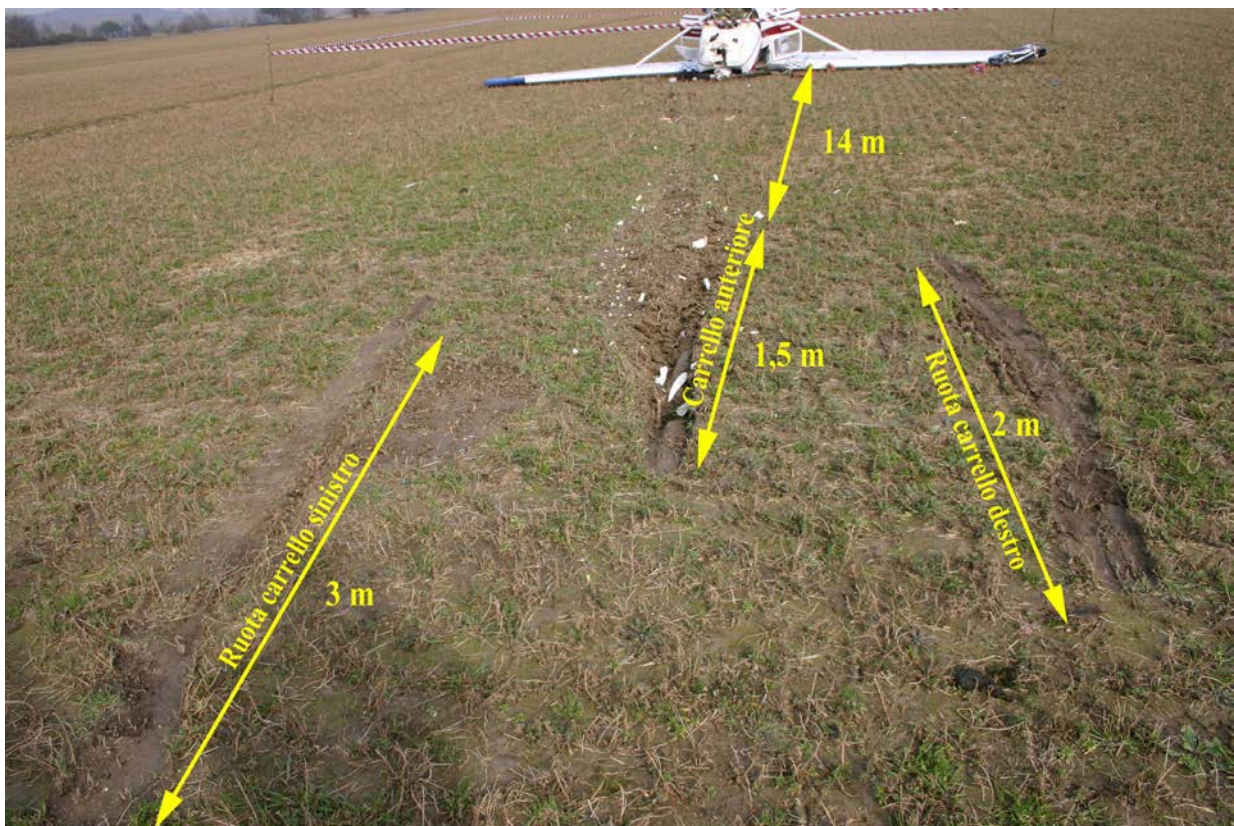


Foto 5: dimensione delle tracce di impatto.



Foto 6: primo piano del relitto dell'aeromobile.



Foto 7: altro primo piano del relitto dell'aeromobile.



Foto 8: elica ed ogiva.



Foto 9: pannello strumenti. In primo piano, in basso, al centro: comando aria calda al carburatore, manetta del gas, comando (rosso) del correttore di miscela.



Foto 10: parte sinistra in basso del pannello strumenti (in rosso gli interruttori della batteria e del generatore).



Foto 11: rubinetto del carburante, in posizione aperta.



Foto 12: complessivo elica-motore dopo il recupero.



Foto 13: magneti di accensione.



Foto 14: candele di accensione.