

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
PA-46-350P marche di identificazione D-EPOE,
in località Baganzola (Parma),
23 aprile 2008

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	III
GLOSSARIO	IV
PREMESSA	V
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	01
1. GENERALITÀ	01
1.1. STORIA DEL VOLO	01
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	03
1.3. DANNI RIPORTATI DALL' AEROMOBILE	03
1.4. ALTRI DANNI	03
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	03
1.5.1. Equipaggio di condotta	03
1.6. INFORMAZIONI SULL' AEROMOBILE	04
1.6.1. Informazioni generali	04
1.6.2. Informazioni specifiche	04
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	05
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	05
1.9. COMUNICAZIONI	05
1.10. INFORMAZIONI SULL' AEROPORTO	06
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	07
1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO	07
1.12.1. Luogo dell'incidente	07
1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami	09
1.12.3. Esame del relitto	11
1.12.4. Dinamica di impatto	13
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	15
1.14. INCENDIO	15
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	16
1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	16
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	17
1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	17
1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	18

CAPITOLO II - ANALISI	19
2. GENERALITÀ	19
2.1. AEROMOBILE	19
2.2. FATTORE AMBIENTALE	19
2.3. FATTORE UMANO	19
CAPITOLO III - CONCLUSIONI	24
3. GENERALITÀ	24
3.1. EVIDENZE	24
3.2. CAUSE	25
CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	26
4. RACCOMANDAZIONI	26

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).

N.B. L'incidente oggetto della presente relazione d'inchiesta è occorso in data precedente l'entrata in vigore del regolamento UE n. 996/2010. Alla relativa inchiesta (già denominata "tecnica") è stata conseguentemente applicata la normativa previgente il citato regolamento UE n. 996/2010.

GLOSSARIO

(A): Aeroplane.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

BFU: Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung, Autorità investigativa tedesca per la sicurezza dell'aviazione civile.

CAVOK: visibilità, nubi e tempo presente migliori dei valori o delle condizioni prescritti.

CPL: Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.

CRE: Class Rating Examiner, esaminatore abilitazioni per classe.

CRI: Class Rating Instructor, istruttore abilitazioni per classe.

CVR: Cockpit Voice Recorder, registratore delle comunicazioni, delle voci e dei rumori in cabina di pilotaggio.

ENAV SPA: Società nazionale per l'assistenza al volo.

FDR: Flight Data Recorder, registratore analogico di dati di volo.

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.

ICAO/OACI: International Civil Aviation Organization, Organizzazione dell'aviazione civile internazionale.

IFR: Instrument Flight Rules, regole del volo strumentale.

IR: Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.

IRI: Instrument Rating Instructor, istruttore strumentale.

KIAS: IAS espressa in nodi (kt).

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

ME: Multi Engine, abilitazione 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).

NTSB: National Transportation Safety Board, Autorità investigativa statunitense per la sicurezza dei trasporti.

PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.

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

RWY: Runway, pista.

SE: Single Engine, abilitazione monomotore.

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

SP: Single Pilot, aeromobile monopilota.

TMG: abilitazione al pilotaggio di motoalianti.

TWR: Aerodrome Control Tower, Torre di controllo dell'aeroporto.

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

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

PREMESSA

L'incidente è occorso il 23 aprile 2008, alle ore 15.10' UTC (17.10' locali), in località Baganzola (Parma), ed ha interessato l'aeromobile tipo Piper PA-46-350P marche di identificazione D-EPOE.

Il velivolo era decollato dall'aeroporto di Parma per un volo di *revalidation*, con tre persone a bordo. In virata base il velivolo urtava i cavi di un elettrodotto, precipitando al suolo. L'incidente provocava il decesso degli occupanti.

L'ANSV è stata informata dell'incidente dall'ENAV SpA il giorno stesso dell'evento.

L'ANSV ha effettuato il sopralluogo operativo il 24 aprile 2008; il relitto del velivolo era già stato rimosso dal luogo dell'incidente e spostato in un'area aeroportuale resa disponibile dall'Aeronautica militare.

L'ANSV ha provveduto ad inviare la notifica dell'evento in questione, in accordo alla normativa vigente, ai seguenti soggetti: BFU, NTSB.

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.

CAPITOLO I

INFORMAZIONI SUI FATTI

1. GENERALITÀ

Di seguito vengono illustrati gli elementi oggettivi raccolti nel corso dell'inchiesta di sicurezza.

1.1. STORIA DEL VOLO

Il giorno 23 aprile 2008, alle ore 12.34', l'aeromobile Piper PA-46-350P marche di identificazione D-EPOE, proveniente dall'aviosuperficie di Masera (VB), atterrava sull'aeroporto di Parma, con il solo pilota/proprietario a bordo, che doveva effettuare, successivamente, un controllo in volo per il rinnovo della abilitazione (*revalidation*¹) al pilotaggio di tale tipo di aeromobile. Per la medesima finalità erano confluiti sull'aeroporto di Parma altri quattro piloti di Piper PA-46, alcuni dei quali arrivati con altri due aeromobili PA-46, rispettivamente con marche di identificazione D-EGAC e G-DIPM.

Alle ore 14.35' D-EPOE decollava dall'aeroporto di Parma, in VFR, con a bordo il pilota/proprietario, un pilota esaminatore ed un terzo occupante, a sua volta pilota di PA-46, che aveva già completato, poco prima, la propria attività di *revalidation*.

Dopo aver effettuato la simulazione di un atterraggio forzato per perdita di potenza in volo con virata finale a sinistra e successivo *touch-and-go* per pista 20, il pilota comunicava a Parma TWR che avrebbe riportato nuovamente cielo campo per effettuare una nuova simulazione di piantata motore, questa volta, però, con virata finale a destra.

Alle ore 15.06' il pilota riportava il cielo campo a 2000 piedi, ricevendo da Parma TWR l'autorizzazione ad un nuovo *touch-and-go* per pista 20, e gli aggiornamenti dello stato del vento (4 nodi con provenienza 330°).

Durante la esecuzione della manovra, all'approssimarsi dell'aeromobile al tratto base destra per RWY 20, la TWR perdeva il contatto visivo con lo stesso a causa della sagoma di un hangar che ne impediva la visuale in quel settore; dopo qualche minuto l'aeromobile impattava il suolo in località Baganzola, a lato della rotatoria stradale (rotonda zona fiera) situata a circa 1000 m a Nord-Ovest della testata pista 20 (figure 1 e 2).

L'allarme, immediatamente emanato da Parma TWR, attivava l'intervento sul luogo dell'incidente dei mezzi di soccorso del distaccamento aeroportuale dei Vigili del fuoco.

¹ Per *revalidation* si intende il rinnovo di un'abilitazione prima della scadenza e prevede un controllo della capacità del pilota.

L'intervento fuori del sedime aeroportuale dei suddetti mezzi comportava la chiusura dell'aeroporto dalle ore 15.13 alle ore 15.50.

Nell'incidente perdevano la vita i tre occupanti dell'aeromobile, che andava completamente distrutto.



Figura 1: evidenziato in rosso il punto di impatto.



Figura 2: punto di impatto (in rosso) rispetto all'aeroporto di Parma (in basso, a sinistra).

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali	2	1	3	
Gravi				
Lievi				
Nessuna				
Totali	2	1	3	

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

A seguito dell'evento l'aeromobile è andato completamente distrutto.

1.4. ALTRI DANNI

Prima dell'impatto al suolo l'aeromobile collideva con i cavi di un elettrodotto, causando la rottura di un conduttore ed il danneggiamento di altri due dei sette costituenti l'elettrodotto stesso.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta

Pilota

Generalità: maschio, 57 anni di età, nazionalità italiana.

Licenza: PPL (A) in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: PA-46 scad. 6.6.2008; IR (SE) (SP) scad. 6.6.2008; radiotelefonica in lingua inglese.

Controllo medico: certificato medico classe 2^a di visita, in corso di validità.

Esperienza di volo del pilota: non disponibile.

Pilota istruttore

Generalità: maschio, 65 anni di età, nazionalità italiana.

Licenza: CPL (A) in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: PC-12 scad. 13.5.2008; SET scad. 20.5.2009; SEP (land) scad. 20.5.2009; PA-46 scad. 20.5.2008; MEP (land) scad. 20.5.2008; IR ME SE SP scad. 20.5.2008; IR PC-12 scad.

13.5.2008; IR PA-46 scad. 20.5.2008; IRI scad. 1.9.2010;
CRI scad. 1.9.2010; FI scad. 1.9.2010; CRE scad. 6.10.2010;
TMG, Towing; Aerobatics; radiotelefonia in lingua inglese.

Controllo medico: certificato medico classe 1^a di visita, in corso di validità, con obbligo di lenti correttive in volo per lontano/per vicino.

Esperienza di volo dell'istruttore: complessiva da istruttore 705h; da istruttore negli ultimi 12 mesi 286h.

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Informazioni generali

Il PA-46-350P Malibu Mirage/Jetprop DLX è un monomotore a turbina, ad ala bassa, di fabbricazione statunitense, frutto di un'evoluzione del modello base originariamente nato negli anni ottanta con motore alternativo (foto 1).

L'aeromobile, che ha una MTOM di 1950 kg ed è certificato per trasportare sino a 6 persone, ha le seguenti caratteristiche principali: lunghezza m 8,81; altezza m 3,44; apertura alare m 13,11.



Foto 1: PA-46-350P Malibu Mirage/Jetprop DLX.

1.6.2. Informazioni specifiche

Aeromobile

Costruttore: Piper Aircraft Corporation.
Modello: PA-46-350P.
Numero di costruzione: 46-22180.

Anno di costruzione: 1995.
Marche di naz. e immatricolazione: D-EPOE.
Certificato di immatricolazione: L 19694.
Esercente: persona fisica.
Proprietario: persona fisica.
Certificato di navigabilità: rilasciato in data 14.2.2002.
Ore totali: 1434h 29' alla data ultima ispezione (7.3.2008).

Motore

Costruttore: Pratt & Whitney.
Modello: PT 6A-34 da 560 hp.
Ore totali di funzionamento: 484h 21' alla data ultima ispezione (7.3.2008).

Elica

Costruttore: Hartzell.
Modello/tipo: HC-E4N-3I/E8501B-3,5.

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Il giorno dell'incidente le condizioni meteorologiche sull'aeroporto di Parma erano buone, come attestato dai relativi METAR. In particolare, il METAR più prossimo all'orario dell'incidente riportava: vento di provenienza variabile con una intensità di 3 nodi; CAVOK; temperatura 23 °C, temperatura di rugiada 09 °C; QNH 1013.

Pochi minuti prima dell'incidente, alle 15.06', Parma TWR comunicava al D-EPOE che il vento proveniva da 330° con una intensità di 4 nodi.

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

Non pertinente.

1.9. COMUNICAZIONI

Le comunicazioni radio intercorse tra D-EPOE e Parma TWR si sono svolte regolarmente, senza mai evidenziare l'insorgenza a bordo dell'aeromobile di problematiche di carattere tecnico o operativo.

Di seguito riportiamo le comunicazioni intercorse tra il D-EPOE e Parma TWR nelle fasi immediatamente precedenti l'incidente.

15.00' D-EPOE «*[inizio incompleto]* o cielo campo a duemila piedi il Delta Oscar Echo, pronto per una simulata, in qualsiasi momento.».

15.01' Parma TWR «Delta Echo Papa Oscar Echo Parma ricevuto, proceda per la simulata, mi riporti in sinistra per il campo.».

D-EPOE «*[inizio incompleto]* riporteremo in finale, simulata sarà a Est con poi virata a sinistra per il campo.».

Parma TWR «Ricevuto, il vento è calmo. ».

15.02' Parma TWR «Delta Echo Papa Oscar Echo Parma, pista due zero, autorizzato al *touch-and-go*, il vento è calmo.».

D-EPOE «Autorizzato, vento calmo, Delta Oscar Echo.».

15.03' D-EPOE «*[inizio incompleto]* porterà a duemila piedi, sempre per una simulata, Delta Oscar Echo.».

Parma TWR «Delta Oscar Echo Parma ricevuto, mi riporti pronto a iniziare l'operazione.».

D-EPOE «Faremo, grazie.».

15.06' D-EPOE «Duemila piedi cielo campo, è pronto a iniziare la simulata, questa volta con virata a destra, il Delta Oscar Echo.».

Parma TWR «Delta Echo Papa Oscar Echo Parma ricevuto, può iniziare con le operazioni, ehh sin d'ora pista due zero autorizzato al *touch-and-go*, il vento tre tre zero quattro nodi.».

D-EPOE «Copiato il tutto.».

Dopo quest'ultima comunicazione Parma TWR, a partire dalle 15.10', prova inutilmente a ristabilire il contatto radio con il D-EPOE.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

L'aeroporto di Parma (denominazione ICAO LIMP), aperto al traffico IFR/VFR, è ubicato a 1,35 NM a Nord-Ovest della città (in coordinate 44° 49' 20"N, 010° 17' 43"E) ed ha una elevazione di 161 piedi.

La pista di volo, in asfalto, denominata 02/20 (016°/196°), è lunga 2124 m e larga 45 m.

La categoria di servizio antincendio aeroportuale è la CAT 7 ICAO.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

La normativa vigente in materia non prevede l'installazione a bordo dell'aeromobile in questione di apparati di registrazione dei parametri di volo (FDR) e delle voci/suoni in cabina di pilotaggio (CVR).

1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO

In questo paragrafo sono riportate le informazioni acquisite dall'esame del relitto e del luogo dell'evento.

1.12.1. Luogo dell'incidente

L'incidente è avvenuto in un terreno agricolo ai lati della rotatoria stradale (rotonda zona fiera) che incrocia Via Rota Lignares con Via Rizzi (figura 3). L'impatto dell'aeromobile al suolo è avvenuto in prossimità del fossato di separazione del terreno agricolo con il piano stradale della rotatoria.

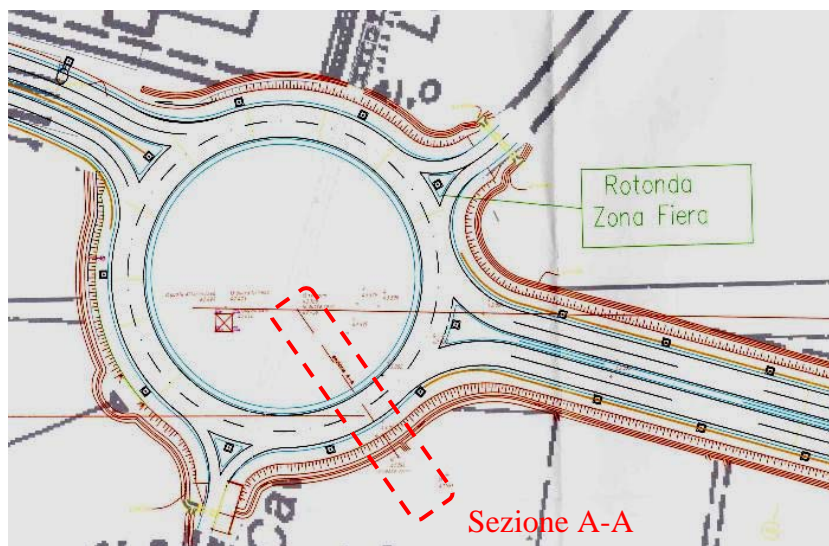


Figura 3: rotonda zona fiera con elettrodotto e traiettoria di impatto.

La rotatoria è situata a Nord-Ovest della pista dell'aeroporto di Parma, ad una distanza dalla sua testata 20 di circa 1000 m e spostata di circa 400 metri verso Ovest rispetto al prolungamento dell'asse pista,

La rotatoria stradale ha un diametro di 108 m ed è attraversata dall'elettrodotto 132 Kv n. 658 "Parma Vigheffio-Parma Nord" costituito da sei conduttori elettrici ed un cavo di guardia che si estendono lungo la direttrice 90°/270° magnetici.

In prossimità del centro della aiuola della rotatoria è situato il traliccio numero 8A a sostegno dell'elettrodotto stesso ed evidenziato con colorazione bianca e rossa. Il traliccio

(figura 4) ha un'altezza complessiva di 33,30 m con cuspidi di ancoraggio del cavo di guardia e tre mensole di sospensione dei conduttori elettrici. Le mensole sono sovrapposte su tre livelli per una separazione tra loro di 4 m e recanti alle estremità i due bracci di sospensione degli isolatori. Agli isolatori sono agganciati i conduttori elettrici, uno per ogni braccio tenuti in sospensione ad una distanza orizzontale di 5,70 m per la mensola alta, ad una distanza di 7,70 m per la mensola centrale e ad una distanza di 6,20 m per la mensola bassa.

I conduttori elettrici sospesi ai bracci delle mensole costituiscono due linee parallele di tre cavi sovrapposti uno sull'altro (terna) e che si estendono ai lati Nord e Sud dei tralicci di sostegno dell'elettrodotto. In sezione i sei conduttori elettrici definiscono un quadrilatero dalle dimensioni di 8 m di altezza per un massimo di 7,60 m di larghezza.

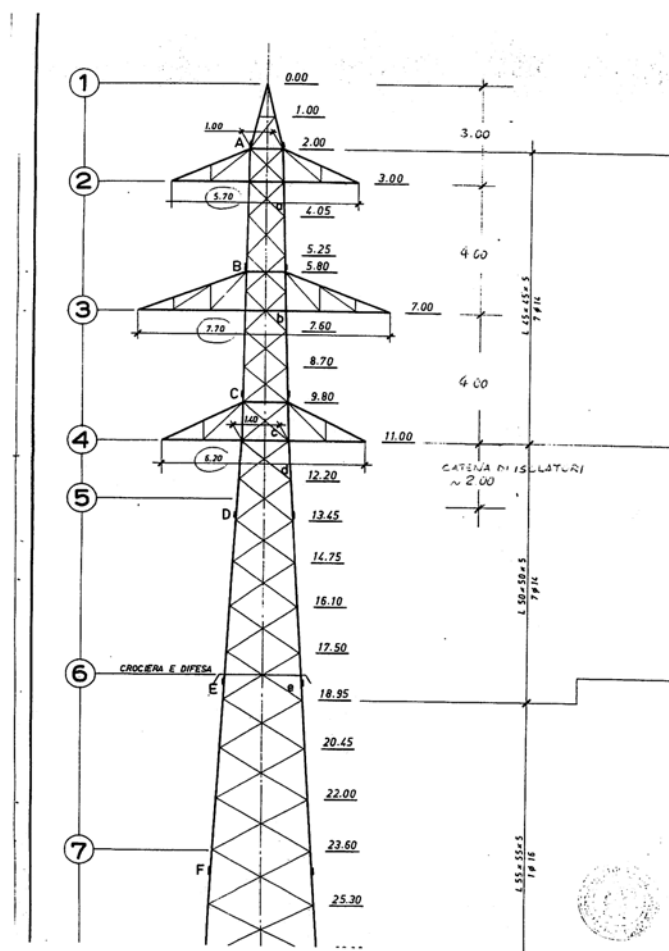


Figura 4: schema del traliccio 8A dell'elettrodotto 132 Kv n. 658 "Parma Vigheffio-Parma Nord".

1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami

Uno spezzone del conduttore centrale della terna Nord risultava penzolante dal proprio isolatore di fianco al traliccio 8A per una lunghezza di 22,30 m, senza toccare il suolo (foto 2). L'altro spezzone, della lunghezza di circa 240 m, risultava ancora agganciato al proprio isolatore sul traliccio 9A, ma penzolante, con l'estremità tranciata sospesa a qualche metro dal suolo, dal conduttore inferiore della propria terna su cui era accavallato. Sull'asfalto della rotonda sono state rilevate alcune sfiammate da corto circuito, prodotte dalla estremità dello spezzone più lungo del conduttore medio, che, ricadendo al suolo dopo la rottura, ha generato un cortocircuito con la terra, attivando così la protezione elettrica dell'elettrodotto. Il sistema ha infatti registrato tale anomalia attivando l'interruzione elettrica sull'intero elettrodotto alle 17.07' (ora del sistema, riferita all'ora locale).

L'esame degli altri due conduttori della terna Nord ha evidenziato una lieve abrasione dei trefoli per il conduttore alto ad una distanza dal traliccio 8A simile a quella del punto di rottura del conduttore medio, mentre il conduttore inferiore presentava leggere abrasioni superficiali determinate dallo scorrimento del conduttore medio su di esso dopo la rottura e l'interruzione della corrente elettrica.

Il cavo di guardia è risultato integro e senza evidenze di danneggiamenti o rotture.

I conduttori della terna Sud non hanno evidenziato danneggiamenti, ad eccezione del conduttore inferiore su cui era presente un consistente danneggiamento dei trefoli esterni con deformazioni, arricciamenti e rotture che si estendevano per un tratto di circa un metro. Per tale tratto risultava integra la sola anima interna, la quale manteneva l'intero conduttore ancora in sospensione tra i due tralicci (foto 3).

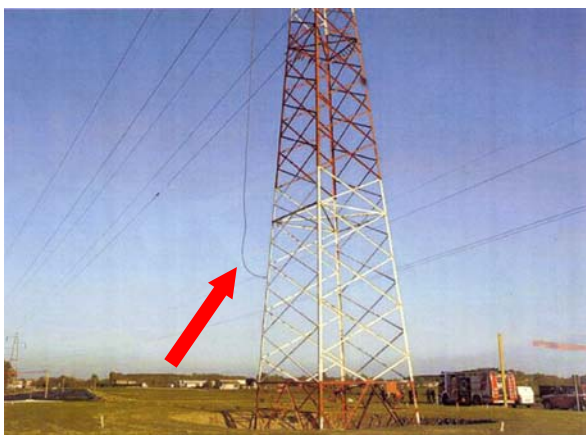


Foto 2: traliccio 8A con spezzone penzolante.

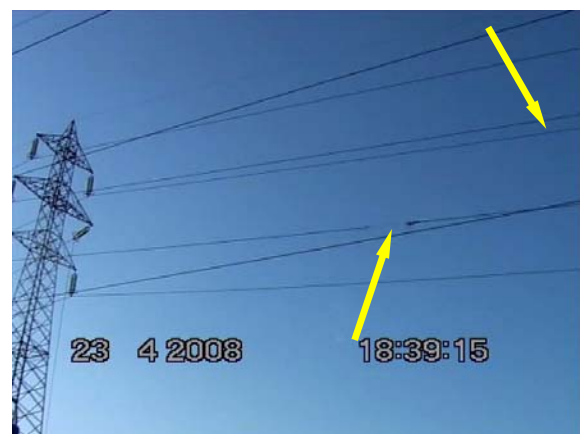


Foto 3: conduttori alto Nord e basso Sud danneggiati.

Il punto di rottura del conduttore medio della terna Nord è situato ad una altezza dal livello stradale della rotonda di 23,69 m, mentre il punto di impatto al suolo dell'aeromobile è situato a circa 43 m dalla verticale del punto di rottura in direzione 140° magnetici.

La traccia è costituita da un solco abbastanza netto della larghezza di circa un metro e profondo circa 0,5 m, che si estende con uguale intensità e conformazione per una lunghezza di circa 3 m lungo tutto il crinale della scarpata fino al livello del terreno sottostante. Tale caratteristica attesta che la traiettoria di impatto della semiala era pressoché parallela alla pendenza del crinale intorno ai 35°/40° (foto 4).



Foto 4: primo punto di contatto al suolo.

Il relitto è costituito principalmente dalla fusoliera coricata sul suo fianco destro, dai piani orizzontali distaccatisi dalla fusoliera, dalla semiala sinistra separata dalla fusoliera e proiettata lontana da essa e dalla semiala destra separata dalla fusoliera e divisa in due sezioni (foto 5 e 6).

1.12.3. Esame del relitto

La fusoliera ha sostanzialmente conservato la propria forma originaria con un basso livello di frammentazione della struttura e con deformazioni da impatto al suolo concentrate principalmente sulla parte anteriore destra e su tutta la fiancata destra.

L'asse longitudinale della fusoliera risultava essere in allineamento con la congiungente punto di rottura del cavo-punto di impatto al suolo del velivolo, da cui ne deriva la conferma che l'aeromobile ha urtato l'elettrodotto con una direzione di volo orientata per 140° magnetici. La semiala sinistra, sostanzialmente integra nella forma, è stata rinvenuta ad una distanza di circa venti metri più avanti del relitto lungo la direzione di impatto, ma spostata

verso destra rispetto ad essa (foto 5). Tale evidenza attesta che la semiala si è distaccata per effetto delle forti decelerazioni longitudinali conseguenti all'impatto al suolo e proiettata più avanti rispetto al punto di arresto della fusoliera. Lo spostamento verso destra rispetto alla direttrice di impatto attesta che al momento del distacco la semiala era animata oltre che dalla velocità di avanzamento dell'aeromobile anche da un consistente movimento di rollio a destra che ha deviato la traiettoria di ricaduta in tale direzione.



Foto 5: a sinistra della foto il relitto del D-EPOE, sulla destra la semiala sinistra.

La semiala destra si presenta distaccata dalla fusoliera per rottura degli attacchi e divisa in due tronconi separati tra loro in prossimità del vano carrello destro. La sezione di rottura dei due tronconi risulta essere in diagonale rispetto alla corda alare per un angolo di circa 45° .



Foto 6: primo piano del relitto del D-EPOE.

Le sezioni di rottura di ogni singolo elemento strutturale evidenziano caratteristiche di cedimento per sovraccario da sollecitazione a flessione applicata alla estremità alare in senso opposto a quello di avanzamento lungo l'asse longitudinale dell'aeromobile.

Su entrambe le semiali le gambe di forza del carrello principale erano retratte nei rispettivi vani di alloggiamento. I flap risultavano essere in posizione retratta ed anche il comando in cabina dei flap risultava posizionato su "0°".

Le rotture riscontrate sulle aste comandi di volo, sulle cerniere delle superfici mobili, sugli elementi di forza della struttura di fusoliera e delle superfici portanti sono risultate tutte attribuibili a fenomeni di sovraccarico e pertanto conseguenti all'impatto al suolo.

Le indicazioni della strumentazione di bordo erano tutte azzerate e non fornivano alcuna indicazione utile ai fini dei parametri di volo posseduti dall'aeromobile durante l'incidente.

L'elica presentava marcate deformazioni sulle quattro pale. L'entità e la tipologia di tali deformazioni attestano che l'elica, al momento dell'impatto al suolo, era in rotazione, ma non soggetta alla massima potenza erogabile dal motore (foto 7).

Una delle quattro pale presentava un netto danneggiamento concentrato su di una piccola porzione del bordo d'attacco (foto 8). Il danneggiamento evidenzia caratteristiche di un rapido processo di usura per scorrimento di altro materiale metallico su di esso avente sezione molto piccola rispetto alla pala stessa. Tali evidenze attestano un contatto della pala con il conduttore medio della terna Nord dell'elettrodotto avvenuto con elica in rotazione a velocità ed energia tale da tranciare di netto il conduttore stesso.



Foto 7: primo piano dell'elica.



Foto 8: usura da scorrimento su una pala dell'elica.

1.12.4. Dinamica di impatto

Considerata la sezione di ingombro dei sette cavi costituenti l'elettrodotto, le dimensioni dell'aeromobile, il lieve danneggiamento riportato dal conduttore alto della terna Nord, la

rottura del conduttore medio della terna Nord, il consistente danneggiamento riportato dal conduttore basso della terna Sud, l'assenza di danneggiamenti sugli altri cinque conduttori dell'elettrodotto e sul cavo di guardia, la disposizione al suolo del relitto e la sua direzione di impatto è possibile ritenere che l'aeromobile abbia attraversato l'elettrodotto con una traiettoria di volo in discesa e con un assetto di volo in movimento di rollio a destra.

Più in dettaglio è verosimile quanto segue:

- l'aeromobile è entrato in collisione con l'elettrodotto ad una altezza (da terra) di circa 24 m, con direzione di volo 140° magnetici e con traiettoria in discesa di circa 30° ed angolato rispetto alla linea dei conduttori di circa 40° (figura 5);
- il primo urto è avvenuto con il conduttore medio della terna Nord; una pala dell'elica in rotazione ha agganciato il conduttore tranciandolo in due spezzoni, con l'aeromobile che avanzava tra il cavo alto ed il cavo inferiore senza urtarli;
- l'elica ha scagliato l'estremità del conduttore più corto verso l'alto fino a farlo urtare con il conduttore alto, danneggiandolo lievemente; tra i due conduttori non si è verificato alcun cortocircuito elettrico, in quanto lo spezzone più corto, dopo essere stato spezzato, non era più in continuità elettrica con il resto dell'elettrodotto;
- la estremità dello spezzone più lungo, ancora in continuità elettrica, è ricaduta al suolo, innescando un cortocircuito con l'asfalto della strada ed il conseguente intervento della protezione di sicurezza dell'elettrodotto;
- l'aeromobile ha proseguito nella sua traiettoria verso il basso attraversando l'elettrodotto fino ai conduttori della terna Sud, urtando con la estremità della semiala destra il conduttore inferiore della terna Sud;
- dopo l'attraversamento dell'elettrodotto l'aeromobile ha proseguito per ulteriori 50 m con traiettoria verso il basso fino all'impatto al suolo;
- l'impattato al suolo è avvenuto sulla estremità della semiala destra e quindi con un assetto laterale inclinato a destra prossimo ai 90° ;
- a seguito del contatto con il suolo la semiala destra si spezzava in due tronconi distaccandosi dalla fusoliera; la semiala sinistra invece si staccava dalla fusoliera e veniva proiettata pressoché integra ad una ventina di metri dal relitto.

Il basso livello di frammentazione riportato dalla fusoliera attesta che l'aeromobile ha impattato il suolo con una velocità di avanzamento non eccessivamente elevata, ancorché attutita dall'urto iniziale della semiala destra contro il ciglio del terrapieno, ed animato anche di un veloce movimento di rollio verso destra. Infatti la semiala sinistra è

stata proiettata lontana dal relitto per effetto combinato delle forze inerziali longitudinali generate dall'impatto al suolo e di quelle tangenziali generate dal brusco arresto del movimento di rollio a destra a cui era soggetto l'aeromobile.



Figura 6: traiettoria di volo.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

Le indagini autoptiche condotte sui tre occupanti hanno determinato che per tutti il decesso è stato causato da shock traumatico da plurime e gravi lesioni in diretto rapporto causale con l'incidente.

Gli esami tossicologici effettuati hanno dato esito negativo.

1.14. INCENDIO

Sul relitto e sugli impianti non sono state rilevate evidenze da incendio sviluppatosi in volo prima dell'impatto o al suolo a seguito dell'impatto.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

La violenza dell'impatto al suolo e la entità delle deformazioni riportate dalle strutture dell'aeromobile non hanno consentito ai tre occupanti alcuna possibilità di sopravvivenza.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Al fine di verificare lo stato di efficienza del gruppo motopropulsore al momento dell'incidente, esso è stato prelevato dal relitto e disassemblato presso una ditta certificata (foto 9).



Foto 9: vista del motore prima dello smontaggio. Foto 10: deformazioni a compressione sul lato destro.

Sul complessivo è stata rilevata la presenza di deformazioni a compressione, particolarmente rilevanti sul lato destro, principalmente a carico della cassa di contenimento del compressore assiale (foto 10).

Lo smontaggio del motore ha poi consentito di verificare il buono stato generale dei vari componenti dello stesso, ad eccezione dei segni di interferenza tra turbina generatrice gas e turbina di potenza a causa delle forze di inerzia sviluppate nell'urto sostanzialmente latero-frontale (foto 11).



Foto 11: segni di interferenza tra turbina generatrice di gas e turbina di potenza.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

Nel corso dell'investigazione non è stato possibile determinare le motivazioni per le quali, durante un volo di *revalidation*, fosse presente a bordo anche un altro pilota in qualità di passeggero.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

L'operatore della TWR ha riferito che dalla sua postazione la visuale relativa al settore della virata base a Nord della pista era parzialmente impedita dalla presenza di un hangar; quindi non ha potuto seguire tutte le fasi del volo sviluppatasi in questo settore.

Una persona che stava lavorando a Nord dell'aeroporto ha riferito testualmente: «Alle ore 17.05' circa, mentre svolgevo attività lavorativa presso le fiere di Parma, notavo un piccolo aeromobile il quale andava verso direzione Nord (zona autostrada A1). Subito dopo lo stesso, a mio avviso non in stato di difficoltà, effettuava una virata verso sinistra (SX). Nello svolgere questa manovra mi rendevo conto che il velivolo era sicuramente troppo basso per potersi accingere ad una eventuale manovra di atterraggio presso l'aeroporto, poiché lo stesso era in direzione opposta a quella di partenza.». Agli atti risulta la precisazione che la «virata verso sinistra» era da intendersi verso Ovest.

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

Non pertinente.

CAPITOLO II

ANALISI

2. GENERALITÀ

Di seguito vengono analizzati gli elementi oggettivi acquisiti nel corso dell'inchiesta, descritti nel capitolo precedente.

L'obiettivo dell'analisi consiste nello stabilire un nesso logico tra le evidenze acquisite e le conclusioni.

2.1. AEROMOBILE

Dall'esame del relitto e del gruppo motopropulsore non sono emerse evidenze di avarie o malfunzionamenti avvenuti in volo e correlabili con le cause dell'incidente.

Non sono state rilevate rotture di tipo progressivo con distacco in volo di parti strutturali dell'aeromobile.

Le parti rinvenute prima del punto di impatto al suolo sono state divelte dal conduttore inferiore della terna Sud durante l'attraversamento dell'elettrodotto da parte dell'aeromobile.

Il distacco dalla fusoliera della semiala sinistra e dei piani dello stabilizzatore è avvenuto a seguito dell'impatto al suolo.

2.2. FATTORE AMBIENTALE

Le condizioni meteorologiche rilevate al momento dell'incidente non presentavano criticità ed erano pienamente compatibili con il tipo di volo programmato.

Relativamente alla linea elettrica contro cui ha urtato l'aeromobile prima di impattare il suolo va evidenziato che l'urto con i cavi è avvenuto con l'aeromobile già in traiettoria di discesa, ad una altezza di circa 24 m e ad una distanza di circa 23 m dal traliccio 8A. Il traliccio era evidenziato con verniciatura bianca e rossa e quindi distinguibile, ancorché i cavi sostenuti fossero privi di segnalatori.

2.3. FATTORE UMANO

Il volo era finalizzato ad una attività di *revalidation* per il pilota e proprietario dell'aeromobile stesso.

Il pilota e l'esaminatore a bordo dell'aeromobile erano in possesso dei titoli e dell'esperienza necessaria per l'effettuazione del volo in questione.

Il volo si è svolto regolarmente fino alla esecuzione di una seconda manovra di simulazione di atterraggio forzato per perdita di potenza motore in volo.

In tale occasione, dopo aver impostato i parametri motore ed elica per simulare una perdita di potenza in volo, il pilota avrebbe dovuto effettuare la procedura di "atterraggio forzato" sulla pista dell'aeroporto di Parma con virata a destra, in quanto in precedenza era già stata effettuata una procedura identica ma con virata a sinistra.

Così come previsto dai manuali di volo per tale tipologia di aeromobili la esecuzione di tale manovra prevede:

- di impostare una velocità di planata intorno a 90-95 KIAS con flap "UP" per una migliore efficienza aerodinamica;
- di individuare un luogo idoneo per l'atterraggio;
- di impostare una discesa per raggiungere la posizione di sottovento alla quota di 1000 piedi rispetto al punto prescelto per l'atterraggio.
- di proseguire nella discesa fino a portarsi in allineamento con la direzione di atterraggio sul punto prescelto;
- quando sicuri di poter arrivare in planata sul punto di atterraggio prescelto, di configurare l'aeromobile per l'atterraggio con flap "DOWN" e velocità intorno a 77 KIAS.

La corretta esecuzione di tali operazioni esige la padronanza di gestione delle prestazioni di volo dell'aeromobile da parte del pilota.

Nel caso specifico, secondo le comunicazioni radio effettuate con l'ente di controllo del traffico aereo, la manovra è iniziata alle ore 15.06' con aeromobile sul cielo campo alla quota di 2000 piedi. Da questa posizione l'aeromobile avrebbe dovuto raggiungere il tratto di sottovento del circuito aeroportuale alla quota di 1000 piedi, proseguire in virata costante destra nel tratto base per poi immettersi nel tratto finale e, in allineamento con l'asse pista, procedere per l'atterraggio.

L'incidente si è verificato nel settore del tratto base del circuito di atterraggio per pista 20 dell'aeroporto di Parma, per cui l'operatore della TWR, la cui visuale in tale zona era limitata dalla sagoma di un hangar, non ha potuto seguire tutte le fasi del volo stesso.

Un testimone ha riportato di aver visto l'aeromobile volare a bassa quota in direzione Nord verso l'autostrada per poi effettuare, sempre a bassa quota, una virata a sinistra, verso Ovest, per poi perderlo di vista.

L'attivazione della protezione sull'elettrodotto "Parma Vigheffio-Parma Nord" è avvenuta alle ore 17.07' (ora locale) del sistema di protezione: va osservato che tale orario non è sincronizzato con quello UTC della TWR di Parma, ma l'indicazione è sostanzialmente coerente con le altre evidenze raccolte dall'ANSV.

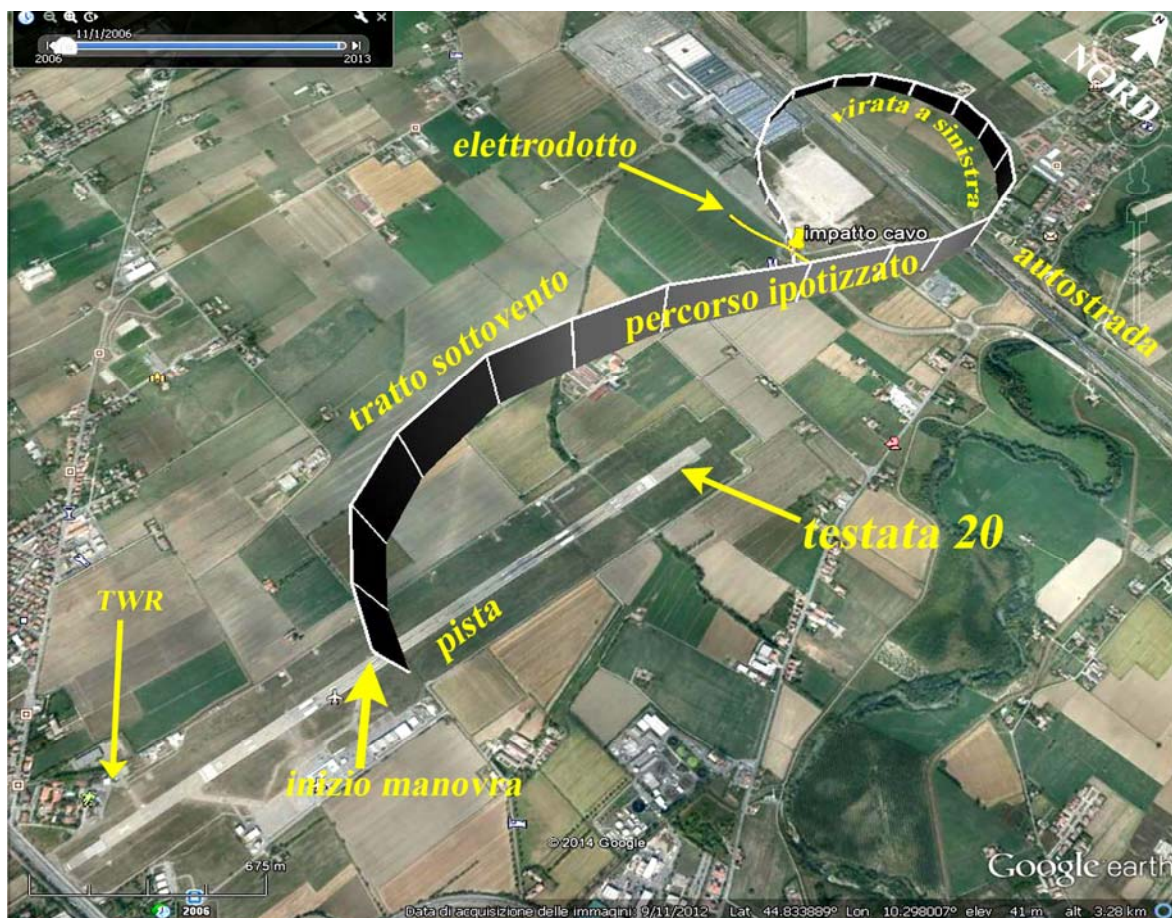


Figura 7: presumibile percorso seguito prima dell'impatto con elettrodotto.

Per quanto accertato e sulla base degli elementi oggettivi disponibili è possibile solo formulare la seguente ipotesi.

Dopo la comunicazione radio con la TWR di Parma e ricevuta l'autorizzazione ad impegnare il circuito di atterraggio per effettuare la simulazione di un atterraggio forzato, il pilota ha probabilmente iniziato la procedura, impostando la discesa da 2000 piedi con virata a destra verso il tratto sottovento alla pista 20. Sulla base delle testimonianze acquisite, appare probabile che il pilota, raggiunto tale tratto, abbia interrotto la procedura in esecuzione e, anziché continuare la virata a destra, abbia deciso di procedere, sempre in

discesa parallelamente alla pista, verso Nord in direzione dell'autostrada. In tale zona e a quota molto bassa, così come riferito dal testimone, avrebbe invertito la direzione di volo con virata a sinistra (verso Ovest), effettuando un percorso circolare per circa 270°, tale da potersi reinserire nel tratto base del circuito di atterraggio.

In prossimità della rotatoria stradale situata in zona fiera, così come illustrato in figura 8, il pilota avrebbe dovuto necessariamente invertire nuovamente la virata, verso destra, al fine di portarsi nel tratto finale del circuito e potersi così allineare con l'asse pista 20 e percorrere il tratto finale per l'atterraggio.



Figura 8: presumibile prospettiva della traiettoria di impatto.

In questa fase si è probabilmente verificata una condizione di incontrollabilità dell'aeromobile da parte del pilota, tale da innescare una traiettoria di volo in discesa con movimento di rollio verso destra.

In tale condizione l'aeromobile ha dapprima urtato i conduttori dell'elettrodotto, per poi impattare il suolo immediatamente dopo.

La deviazione della traiettoria di volo verso il basso potrebbe essere stata determinata da una condizione di stallo aerodinamico durante la fase di inversione della virata, a seguito di un inavvertito decadimento della velocità di volo.

Il decadimento della velocità di volo potrebbe essersi già innescato durante l'ultima fase della virata a sinistra con aeromobile in volo a bassa quota; la posizione frontale del sole ed i conseguenti riflessi sul parabrezza potrebbero aver indotto il pilota a concentrarsi istintivamente sulla sola vista laterale alla sua sinistra ed interna alla virata, tralasciando il controllo incrociato degli strumenti di volo, con conseguente momentanea perdita della *situational awareness*. Le azioni effettuate successivamente sui comandi di volo per poter invertire la virata da sinistra verso destra necessarie per riacquisire l'allineamento con la pista potrebbero aver comportato un ulteriore repentino decadimento della velocità di volo, determinando così una condizione di stallo aerodinamico. La fase di incontrollabilità che ne è derivata ha fatto assumere all'aeromobile una traiettoria di volo verso il basso unitamente ad un veloce movimento di rollio a destra (caduta di ala). Con tale assetto di volo l'aeromobile avrebbe attraversato l'elettrodotto fino all'impatto con il suolo, senza alcuna possibilità per il pilota di riprendere il pieno controllo degli assetti di volo data anche la scarsa disponibilità di quota disponibile al momento.

La perdita della *situational awareness* da parte del pilota, con la conseguente repentina perdita di controllabilità dell'aeromobile, potrebbe non essere stata tempestivamente rilevata dall'esaminatore, a seguito di un involontario momentaneo abbassamento della soglia di allerta, ragionevolmente favorito dall'avvicinarsi della conclusione, senza inconvenienti, dell'intensa attività di volo programmata per la giornata.

I risultati autoptici escludono l'insorgenza, negli istanti prima dell'incidente, di fattori patologici a carico del pilota, che possano averne compromesso le capacità di pilotaggio; i medesimi risultati sembrano escludere l'insorgenza di fattori patologici anche a carico delle altre due persone a bordo.

CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. GENERALITÀ

In questo capitolo sono riportati i fatti accertati nel corso dell'inchiesta e le cause dell'evento.

3.1. EVIDENZE

- Il volo era finalizzato ad una attività di *revalidation* dell'abilitazione al pilotaggio del PA-46.
- L'incidente si è verificato durante l'ultima fase della simulazione di un atterraggio forzato a seguito di perdita di potenza in volo.
- Il pilota e l'esaminatore erano in possesso dei necessari titoli aeronautici e qualificati per l'effettuazione del volo in questione.
- Le indagini autoptiche condotte sui tre occupanti hanno determinato che per tutti il decesso è stato causato da shock traumatico da plurime e gravi lesioni in diretto rapporto causale con l'incidente. Gli esami tossicologici effettuati hanno dato esito negativo.
- Le condizioni meteorologiche in atto il giorno dell'incidente erano buone e non presentavano alcuna criticità per lo svolgimento del volo.
- Le comunicazioni radio intercorse tra D-EPOE e Parma TWR si sono svolte regolarmente.
- Sulla base delle comunicazioni radio il volo si è sempre svolto regolarmente e senza alcuna segnalazione di avarie o malfunzionamenti in atto.
- L'impatto al suolo è avvenuto all'interno del settore relativo al tratto di virata base del circuito di atterraggio.
- Gli accertamenti sul relitto e sul gruppo motopropulsore non hanno evidenziato avarie o malfunzionamenti in atto al momento dell'incidente.
- Tutti i componenti dell'aeromobile, se si escludono alcuni frammenti di parti non strutturali, sono stati tutti rinvenuti nelle immediate vicinanze del relitto.
- Lo stato di ritrovamento delle pale dell'elica appare compatibile con un motore funzionante al momento dell'impatto, ancorché non a piena potenza.

- Una delle quattro pale evidenzia un danneggiamento sul bordo d'attacco, caratteristico di un impatto contro un cavo metallico.
- Prima dell'impatto al suolo l'aeromobile ha attraversato un elettrodotto costituito da sei conduttori elettrici ed un cavo di guardia.
- L'elica dell'aeromobile ha tranciato il conduttore medio della terna Nord dell'elettrodotto.
- La estremità della semiala destra ha danneggiato il conduttore inferiore della terna Sud dell'elettrodotto.
- L'aeromobile ha attraversato l'elettrodotto con traiettoria in discesa per un angolo di circa 30°.
- L'aeromobile ha impattato il suolo sulla sua semiala destra.
- La semiala sinistra è stata proiettata oltre il punto di impatto al suolo della fusoliera.
- Il distacco della semiala sinistra è avvenuto a seguito delle sollecitazioni inerziali a cui essa è stata sottoposta durante l'impatto.
- Al momento dell'impatto al suolo l'aeromobile era animato, oltre che dalla velocità di avanzamento, anche da un consistente movimento di rollio a destra.
- La velocità di impatto al suolo non era eccessivamente elevata, in quanto la fusoliera ha sostanzialmente conservato la sua forma originaria.
- Un testimone riporta di aver visto, poco prima dell'incidente, l'aeromobile proseguire verso Nord per poi impostare una virata a sinistra, a bassa quota.

3.2. CAUSE

Per quanto accertato ed argomentato è plausibile ritenere che la causa dell'incidente sia riconducibile ad una condizione di perdita di controllo in volo dell'aeromobile da parte del pilota. Tale perdita di controllo è presumibilmente derivata da una condizione di stallo aerodinamico in cui si è venuto a trovare l'aeromobile a seguito di una non adeguatamente percepita riduzione della velocità di volo. Tale riduzione di velocità è probabilmente derivata da una perdita della *situation awareness* da parte del pilota nel corso della fase terminale della virata, in cui il sole, basso sull'orizzonte, era in posizione sostanzialmente frontale.

La ridotta distanza da terra non ha consentito al pilota un pronto e pieno recupero della iniziale condizione di incontrollabilità dell'aeromobile indotta dallo stallo aerodinamico.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

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