

RAPPORTO D'INCHIESTA

**INCONVENIENTE GRAVE OCCORSO ALL'AEROMOBILE
CL 415, marche I-DPCN
Comune di Pietra Ligure, località Cerreti (Savona)
1 gennaio 2002**

**AGENZIA NAZIONALE
PER LA SICUREZZA DEL VOLO**

www.ansv.it

e-mail: safety.info@ansv.it

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA	III
PREMESSA	IV
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	1
1. GENERALITA'	1
1.1. STORIA DEL VOLO	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	2
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE	2
1.4. ALTRI DANNI	2
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	3
1.5.1. Equipaggio di condotta	3
1.5.2. Esperienza di volo	3
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE	4
1.6.1. Dati tecnici generali	4
1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato	4
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	5
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	5
1.9. COMUNICAZIONI	5
1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO	5
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	6
1.12. ESAME DELL'AEROMOBILE	6
1.12.1. Esame strutture	6
1.12.2. Avarie in volo connesse con l'evento	6
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	6
1.14. INCENDIO	7
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	7
1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	7
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	7

1.18.	INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	8
1.18.1.	Informazioni sulla orografia del luogo e sulla situazione ambientale	8
1.18.2.	Informazioni sulla natura del volo	9
1.19.	TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	10
	CAPITOLO II - ANALISI	11
2.	GENERALITA'	11
2.1.	AMBIENTE	11
2.2.	MACCHINA	13
2.3.	UOMO	13
2.4.	RICOSTRUZIONE DELLA DINAMICA DELL'EVENTO	15
	CAPITOLO III - CONCLUSIONI	17
3.	GENERALITA'	17
3.1.	EVIDENZE	17
3.2.	CAUSA PROBABILE E FATTORI CAUSALI	19
	CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	21
4.	RACCOMANDAZIONI	21

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA

L'inchiesta tecnica relativa all'evento in questione, così come disposto dall'art. 827 del codice della navigazione, è stata condotta in conformità con quanto previsto dall'Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561.

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV) conduce le inchieste tecniche di sua competenza con **“il solo obiettivo di prevenire incidenti e inconvenienti, escludendo ogni valutazione di colpa e responsabilità”** (art. 3, comma 1, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo, per ciascuna inchiesta relativa ad un incidente, redige una relazione, mentre, per ciascuna inchiesta relativa ad un inconveniente, redige un rapporto. Le relazioni ed i rapporti possono contenere raccomandazioni di sicurezza, finalizzate alla prevenzione di incidenti ed inconvenienti (art. 12, commi 1 e 2, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

Nelle relazioni è salvaguardato il diritto alla riservatezza delle persone coinvolte nell'evento e di quelle che hanno fornito informazioni nel corso dell'indagine; nei rapporti è altresì salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento (art. 12, comma 3, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

“Le relazioni e i rapporti d'inchiesta e le raccomandazioni di sicurezza non riguardano in alcun caso la determinazione di colpe e responsabilità” (art. 12, comma 4, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66), ma hanno il solo scopo di fornire insegnamenti idonei a prevenire futuri incidenti.

PREMESSA

L'inconveniente grave si è verificato il 1 gennaio 2002 alle ore 10.25 UTC nel comune di Pietra Ligure (SV) in località Cerreti, ed ha interessato un velivolo Canadair CL 415, marche di immatricolazione I-DPCN.

L'evento è stato comunicato all'Agenzia dall'ENAC, Direzione Aeroportuale di Genova, il giorno stesso.

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo, ai sensi del decreto legislativo n. 66/1999, ha condotto l'inchiesta tecnica in conformità con quanto previsto dall'Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (Chicago, 1944).

L'investigatore incaricato ha effettuato il sopralluogo operativo il giorno 2 gennaio 2002.

CAPITOLO I

INFORMAZIONI SUI FATTI

1. GENERALITA'

Di seguito vengono illustrati tutti gli elementi oggettivi raccolti nel corso dell'inchiesta con particolare riferimento alle condizioni e circostanze relative alla macchina, alle persone ed all'ambiente.

1.1. STORIA DEL VOLO

Il 1° gennaio 2002, alle ore 10.00 UTC, l'aeromobile Canadair CL 415, marche di immatricolazione I-DPCN, iniziava le operazioni di spegnimento di un incendio boschivo sviluppatosi in una vallata ad Est del comune di Pietra Ligure (SV).

Effettuati quattro passaggi sull'incendio con relativi sganci di acqua ed al termine del quinto passaggio il velivolo urtava con l'estremità dell'ala sinistra il cavo di guardia di un elettrodotto sovrastante l'area soggetta ad incendio.

Nell'urto veniva tranciata l'estremità della *winglet*, che ricadeva nel giardino di una abitazione privata senza provocare danni.



L'equipaggio interrompeva le operazioni sull'area dell'incendio e, verificata la controllabilità in volo dell'aeromobile, decideva per un rientro immediato alla base di partenza.

Il volo si concludeva con atterraggio alle ore 11.55 UTC sull'aeroporto di Roma Ciampino senza ulteriori inconvenienti.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

<i>lesioni</i>	<i>equipaggio</i>	<i>passengeri</i>	<i>altri</i>
mortali	-	-	-
gravi	-	-	-
lievi/nessuna	2	-	-

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

Distacco di circa 3/4 della *winglet* ala sinistra per sezionamento della struttura in prossimità del dorso estremità alare (vedasi foto sotto riportate).



1.4. ALTRI DANNI

Nessun danno è stato causato a terzi, ad eccezione dello stiramento ed abrasione del cavo di guardia dell'elettrodotto.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta

Comandante: maschio, nazionalità italiana, età 56 anni.
Titoli aeronautici: licenza ATPL, in corso di validità.
Abilitazioni: CL 415, in corso di validità.
Controllo medico: in corso di validità.
Qualifica: comandante “water bomber”.
Qualifiche professionali: istruttore, controllore/esaminatore.
Incarico operatore: capo pilota, istruttore ed esaminatore con delega ENAC per attribuzione qualifica “water bomber”.

Secondo pilota: maschio, nazionalità italiana, età 47 anni.
Titoli aeronautici: licenza ATPL, in corso di validità.
Abilitazioni: CL 415, collaudatore sperimentatore, in corso di validità.
Controllo medico: in corso di validità.
Qualifica: comandante, in addestramento per qualifica di comandante “water bomber”.

1.5.2. Esperienza di volo

Comandante

Attività di volo	Ultime 24 ore	Ultimi 30 gg.	Totali (ore)
Su CL 415	5 ore e 40 minuti	42 ore e 40 minuti	5.000
Altri aeromobili	-	-	10.000 circa
Totale	-	-	15.000 circa

Secondo pilota

Attività di volo	Ultime 24 ore	Ultimi 30 gg.	Totali (ore)
Su CL 415	5 ore e 40 minuti	35 ore e 50 minuti	200
Altri aeromobili	-	-	5.500 circa
Totale	-	-	5.700 circa

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Dati tecnici generali

Costruttore:	Bombardier.
Tipo:	Canadair CL 415.
Modello:	CL-215-6B11.
Anno di costruzione:	1995.
MTOW:	19.890 kg.
Numero di motori:	2.
Lunghezza:	9,8 m.
Altezza:	9,05 m.
Larghezza:	28,75 m.
Peso a vuoto:	11.783 kg.
VNE:	216 nodi.
Velocità di crociera:	150 nodi.
Pressurizzazione:	non applicabile.
Configurazione dell'ala:	alta.
Materiale della costruzione:	metallico.
Categoria del carrello d'atterraggio:	triciclo.
Categoria del motore:	turboprop.
Costruttore del motore:	PRATT & WHITNEY Canada.
Tipo di motore:	PW 12X/123.

1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato

Numero di costruzione:	2008.
Anno di costruzione:	1995.
Marche di immatricolazione:	I-DPCN.
Certificato di immatricolazione:	n. 7710.
Certificato di navigabilità:	n. 13459/a.
Specifiche di navigabilità:	n. 13459/b.
Nome dell' esercente:	SOREM s.r.l.

Programma di manutenzione:	programma del costruttore.
Ultima ispezione eseguita:	tipo "D" in data 12.12.2001.
Ore di volo totali:	2147,25.
Inconvenienti segnalati al momento dell'evento:	nessuno.
Condizioni di carico dell'aeromobile:	nei limiti.

L'esame della documentazione tecnica e di aeronavigabilità dell'aeromobile non ha evidenziato manchevolezze od irregolarità nelle operazioni di manutenzione effettuate ed in ordine al rispetto delle scadenze periodiche delle stesse.

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Le condizioni meteorologiche presenti sul luogo dell'evento erano caratterizzate da assenza di nubi con visibilità superiore a 10 km, vento proveniente da 030° con intensità di circa 20 nodi.

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

N.p. (non pertinente).

1.9. COMUNICAZIONI

L'equipaggio ha stabilito comunicazioni radio con gli enti del controllo del traffico aereo interessati lungo la rotta e con il personale del Corpo forestale che operava a terra sul luogo dell'incendio.

Dopo la collisione con l'elettrodotto, l'equipaggio ha comunicato la interruzione delle operazioni antincendio alle squadre a terra ed ha coordinato il rientro all'aeroporto di partenza con gli enti del controllo del traffico aereo.

Tutte le comunicazioni radio sono sempre avvenute regolarmente per tutta la durata del volo.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

N.p.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

Sull'aeromobile non era installato alcun apparato registratore dei dati di volo, in quanto non obbligatorio in riferimento alla normativa vigente per tale classe di aeromobili.

1.12. ESAME DELL'AEROMOBILE

1.12.1. Esame struttura

L'aeromobile è stato esaminato il giorno successivo all'evento. Sul dorso della semiala sinistra, in prossimità della sua estremità, sono presenti abrasioni del rivestimento determinate dallo scorrimento del cavo su di esso.

La *winglet* è stata asportata per una porzione di circa 3/4 della sua lunghezza totale.

La sezione di distacco della porzione di *winglet* presenta zone di rottura caratterizzate da irregolarità delle superfici e cambiamenti di direzione a "scalino" in prossimità degli elementi strutturali più consistenti.

Tali particolarità attestano che il cavo, durante l'urto, ha esercitato sulla struttura della *winglet* una graduale sollecitazione a "strappo" anziché una netta sollecitazione di taglio, diretta conseguenza di una bassa velocità di impatto.

La bassa velocità di impatto è stata determinata, oltre che dalla effettiva velocità di volo, non superiore a 120 nodi, principalmente dall'effetto ammortizzante del cavo, che, trascinato dopo l'aggancio alla struttura della *winglet*, si è teso progressivamente attuando l'urto iniziale. Successivamente, raggiunta la massima tensione, il cavo è penetrato nella struttura della *winglet* attuando una graduale azione di lacerazione della stessa.

1.12.2. Avarie in volo connesse con l'evento

L'esame dello stato generale dell'aeromobile e della documentazione tecnica relativa non ha evidenziato alcun elemento oggettivo su eventuali malfunzionamenti pregressi o avarie in volo che possano essere correlabili con le cause e la natura dell'inconveniente.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

A carico dell'equipaggio non sono state rilevate patologie mediche o anomalie fisiche tali da generare dubbi sulla efficienza fisica al momento dell'inconveniente.

1.14. INCENDIO

Non sono state rilevate tracce di incendio sul velivolo e sulle relative strutture coinvolte nell'inconveniente.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

Nel corso delle varie fasi dell'inconveniente non si sono verificate condizioni connesse al soccorso o sopravvivenza dell'equipaggio o terzi coinvolti.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Date le evidenze sulla dinamica dell'evento e l'assenza di elementi di dubbio sulle cause del distacco della *winglet*, non si è ritenuto di dover effettuare analisi o prove di laboratorio sulle sezioni di rottura.

Alcuni parametri di volo sono stati stimati attraverso l'analisi di un filmato amatoriale, che riprende alcune fasi delle operazioni di spegnimento dell'incendio e tutta la fase di collisione con l'elettrodotto.

L'equipaggio ha inoltre riportato che, al momento dell'evento, l'aeromobile volava ad una velocità di 120 nodi, alla quota di 150 piedi, con flap estesi a 15° e con direzione di volo verso Est-Nord-Est (050° circa).

Dal filmato si sono inoltre tratti alcuni dati, utili per una ricostruzione della dinamica dell'evento, tra cui: la posizione dell'elettrodotto rispetto all'incendio; le condizioni meteorologiche in atto; la particolare orografia del terreno e la posizione del sole rispetto alle traiettorie seguite dall'aeromobile.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

Non sono stati rilevati elementi di disfunzioni organizzative in merito alla gestione operativa degli aeromobili, degli equipaggi di volo e delle procedure di intervento su incendi boschivi.

Si sono tuttavia riscontrate alcune carenze relativamente alle procedure, in termini di azioni da effettuarsi da parte dell'equipaggio a seguito di eventi che possano aver causato danni alla struttura del velivolo senza che, apparentemente, ne fosse compromessa la controllabilità in volo.

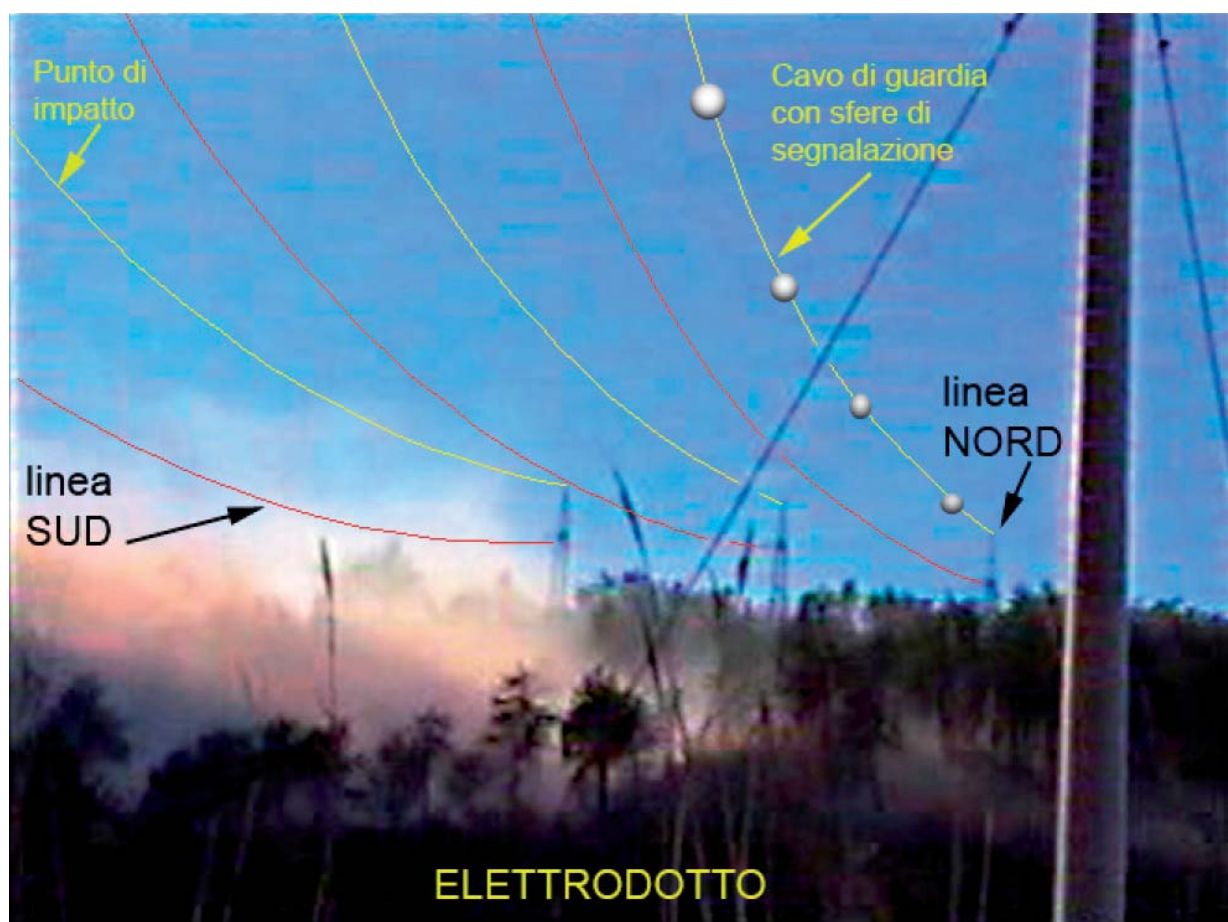
Normalmente per le suddette evenienze deve essere previsto comunque l'atterraggio immediato sull'aeroporto più vicino.

Nel caso in questione, il comandante, verificata la controllabilità dell'aeromobile, ha ritenuto di poter proseguire il volo fino all'aeroporto di base.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

1.18.1. Informazioni sulla orografia del luogo e sulla situazione ambientale

L'evento si è verificato in una valle ad Est della città di Pietra Ligure. La valle è delimitata per tre lati da colline di altezza variabile da 150 a 200 metri. Il lato a Sud risulta aperto verso il mare. La vegetazione è di tipo boschivo con alberi, culture e sterpaglie in genere. Sulla sommità delle colline ad Est ed Ovest della valle sono posizionati i piloni di sostegno di un elettrodotto, che



attraversa la valle stessa con andamento parallelo alla costa.

L'elettrodotto è costituito da tre cavi conduttori e da appositi piloni. Nell'attraversamento della valle, l'elettrodotto si fraziona in tre distinte linee elettriche costituite da altrettanti piloni a traliccio sostenenti tre campate di cavi conduttori e sormontate da altrettanti cavi di guardia. La foto sopra, su cui sono stati evidenziati i cavi per una loro migliore visione, evidenzia chiaramente la conformazione dell'elettrodotto.

Una simile conformazione assimila l'elettrodotto a tre linee elettriche distinte ed indipendenti, che, viaggiando parallele ad una distanza di circa 50 metri l'una dall'altra, occupano una fascia di ingombro pari a circa 100 metri di larghezza.

L'elettrodotto è dotato di appositi dispositivi di segnalazione (sfere ad alta visibilità), che, tuttavia, sono applicati esclusivamente sul cavo di guardia della linea più esterna a Nord dell'elettrodotto stesso, così come evidenziato nella precedente foto.

Tutti i piloni di sostegno, alti circa 30 metri, presentano una colorazione scura, tale da confondersi facilmente con la vegetazione circostante.

L'incendio si è sviluppato sul crinale della collina Ovest della valle, a Sud dell'elettrodotto, con fronte di fuoco che si è propagato fin sotto l'elettrodotto stesso.

Al momento dell'evento il fronte di fuoco aveva quasi raggiunto la linea elettrica più a Sud dell'elettrodotto.

La visibilità meteorologica nell'area non presentava alcun tipo di problema per lo svolgimento delle operazioni antincendio; tuttavia, il fumo sprigionatosi dall'incendio, unitamente a particolari condizioni di luce ambientale (sole basso e frontale), costituiva una forte penalizzazione per la corretta visualizzazione degli ostacoli presenti e soprattutto dei cavi sospesi.

1.18.2. Informazioni sulla natura del volo

Il volo rientrava nelle normali attività di antincendio boschivo effettuato nell'ambito delle competenze del Dipartimento della protezione civile.

A seguito dell'ordine di missione emanato dal Centro Operativo Aereo Unificato (C.O.A.U.), il volo iniziava alle ore 08.30 UTC dell'1.1.2002 con decollo da Roma Ciampino e destinazione Pietra Ligure (SV), in Liguria.

La località Cerreti, situata in una valle ad Est del comune di Pietra Ligure, ed interessata da un incendio boschivo, veniva raggiunta alle ore 10.00 UTC.

Oltre all'attività di antincendio, il volo era anche finalizzato all'attività addestrativa necessaria per il conseguimento della abilitazione di "comandante *water bomber*" da parte del secondo pilota.

A bordo del velivolo, quindi, erano presenti due piloti, di cui uno con qualifica di "comandante istruttore" con funzioni di comandante e responsabile del volo e l'altro con qualifica di "comandante in addestramento" con funzioni di "secondo pilota".

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

Tutte le fasi dell'inconveniente sono documentate da un filmato video effettuato da alcune persone presenti nell'area dell'incendio.

Il filmato è stato esaminato utilizzando software specifici di selezione di singoli fotogrammi e di esaltazione delle immagini, al fine di rilevare in maniera oggettiva il maggior numero di informazioni per ogni fase dell'evento.

CAPITOLO II

ANALISI

2. GENERALITA'

Di seguito vengono analizzati gli elementi oggettivi raccolti nel corso dell'inchiesta, con particolare riferimento alle tre componenti fondamentali che caratterizzano le operazioni di volo, ossia: ambiente, macchina, uomo.

A seguito dell'analisi degli elementi oggettivi viene altresì effettuata una ricostruzione della dinamica dell'evento.

2.1. AMBIENTE

Ambiente naturale

L'area in cui si è verificato l'evento si presenta come una piccola valle aperta a Sud verso il mare e circondata per tre lati da colline di altezza variabile.

Il versante Nord della piccola vallata è sormontato da un elettrodotto costituito da tre linee elettriche, che viaggiano parallele per una fascia di ingombro larga circa 100 metri.

Solo la linea elettrica esterna più a Nord dell'elettrodotto è provvista di apposite sfere di segnalazione, mentre le restanti due linee elettriche parallele non sono dotate di alcun sistema di segnalazione.

La colorazione scura dei tralicci di sostegno delle linee elettriche, imposta da disposizioni regionali di salvaguardia ambientale, tende a confondere anche i tralicci con l'ambiente circostante, rendendo ancora più difficile l'avvistamento ed il controllo di eventuali cavi sospesi nel corso di operazioni di volo condotte a bassa quota ed in condizioni di visibilità critiche.

L'incendio si era sviluppato sul crinale Est della collina, ad Ovest della valle, ed il fronte di fuoco avanzante verso Nord si estendeva fin quasi sotto i cavi dell'elettrodotto. Le operazioni di sgancio di acqua dovevano pertanto essere necessariamente effettuate in prossimità della linea elettrica più a Sud, non dotata di sistemi di segnalazione.

Tale necessità obbligava quindi l'equipaggio ad effettuare l'intervento con sorvoli che, partendo dalla sommità della collina ad Ovest e proseguendo in direzione Est, portavano allo sgancio di

acqua sul crinale con traiettorie parallele all'elettrodotto, per poi virare a destra verso il mare per il successivo prelievo di acqua.

L'intervento di spegnimento incendio veniva quindi effettuato per buona parte con sole di fronte (dato il periodo invernale era relativamente basso sull'orizzonte), per cui i sorvoli venivano effettuati in condizioni di luce intensa e frontale.

Simili condizioni di luce, unitamente al fumo prodotto dall'incendio, non consentivano una vista ottimale di eventuali cavi sospesi e privi di segnalazione, per cui, nell'ambiente naturale, persisteva una situazione di rischio moderatamente critica, ma comunque in linea con i requisiti di accettabilità previsti dalle procedure dell'operatore.

Procedure

L'analisi delle procedure previste dal "Manuale Operativo" relativamente alle operazioni sul fuoco non ha evidenziato particolari disfunzioni, incongruenze od omissioni che possano aver concorso alla genesi dell'evento.

Si è riscontrata, tuttavia, una carenza di procedure o di azioni codificate da attuare a seguito di eventuali danneggiamenti riportati dall'aeromobile durante le operazioni di spegnimento incendio. Per tali evenienze, normalmente, l'aeromobile deve essere condotto al più presto all'atterraggio presso l'aeroporto idoneo più vicino.

Nel caso in questione, il comandante, consapevole del danno alla struttura subito dall'aeromobile durante la collisione con i cavi, ha proceduto ad una verifica della sua controllabilità in volo e, non avendo riscontrato particolari problemi, ha ritenuto di poter proseguire il volo fino all'aeroporto di partenza in piena sicurezza. Il volo di rientro alla base di armamento è stato inoltre effettuato evitando il sorvolo di zone densamente abitate ed effettuando il volo prevalentemente sul mare, in modo da compiere, eventualmente, un ammaraggio in caso di emergenza. L'atterraggio all'aeroporto di Roma Ciampino è avvenuto regolarmente.

Ambiente di lavoro

Nel corso dei colloqui avuti con l'equipaggio coinvolto nell'evento ed anche con altri equipaggi e tecnici dell'operatore non sono emersi elementi di dubbio sulla serenità dell'ambiente di lavoro e sui rapporti interpersonali esistenti tra tutti gli operatori all'interno della società. Non sono emersi elementi di particolari situazioni da stress psicofisiologico alle quali potrebbero essere assoggettati gli equipaggi di volo per problematiche connesse a eccessivi carichi di lavoro.

ro o turnazioni particolarmente gravose.

2.2. MACCHINA

Efficienza dell'aeromobile

L'esame della documentazione tecnica dell'aeromobile non ha evidenziato particolari problematiche connesse con l'efficienza degli impianti e sistemi.

Dopo l'evento, nonostante la parte mancante della *winglet*, l'aeromobile è risultato perfettamente controllabile, tanto da consentire il volo di ritorno per una durata di circa 90 minuti senza ulteriori problemi.

2.3. UOMO

Esperienza e funzioni a bordo dell'equipaggio

L'equipaggio era costituito da due piloti con la qualifica di comandante ed entrambi in possesso di elevata esperienza di volo.

Uno dei due piloti era anche capo pilota ed istruttore, per cui durante il volo in questione, oltre al ruolo di comandante responsabile del volo, rivestiva anche il ruolo di istruttore.

Il secondo pilota era in possesso della qualifica di comandante, ma durante il volo in questione rivestiva il ruolo di comandante in addestramento finalizzato al conseguimento della abilitazione di comandante "water bomber".

Nel corso del volo, quindi, i piloti effettuavano anche attività istruzionale finalizzata alla progressione di qualifiche professionali. In tale contesto, il comandante dell'aeromobile, in qualità di istruttore, occupava il posto di destra, mentre il secondo pilota, in qualità di addestrando, occupava il posto di sinistra.

Azioni dell'equipaggio prima dell'evento

Dopo il decollo dall'aeroporto di Roma Ciampino ed un volo di circa novanta minuti, l'equipaggio si portava sul luogo dell'incendio, effettuando le previste ricognizioni prima dell'inizio delle operazioni di spegnimento. Stabiliti i contatti radio con il personale antincendio a terra e valutata la situazione ambientale, l'equipaggio decideva di effettuare gli sganci di acqua con

traiettoria di volo parallela all'elettrodotto e direzione verso Est con virata di scampo a destra, in direzione Sud, in zona aperta verso il mare.

Le operazioni di spegnimento venivano iniziate dal secondo pilota in qualità di "addestrando". Gli sganci venivano effettuati con traiettorie di volo parallele alla linea elettrica più a Sud, e, data la scarsa visibilità dei cavi a causa del fumo e della luce frontale, il pilota ai comandi faceva

riferimento anche alle sfere di segnalazione della linea più a Nord distanti circa 100 metri.



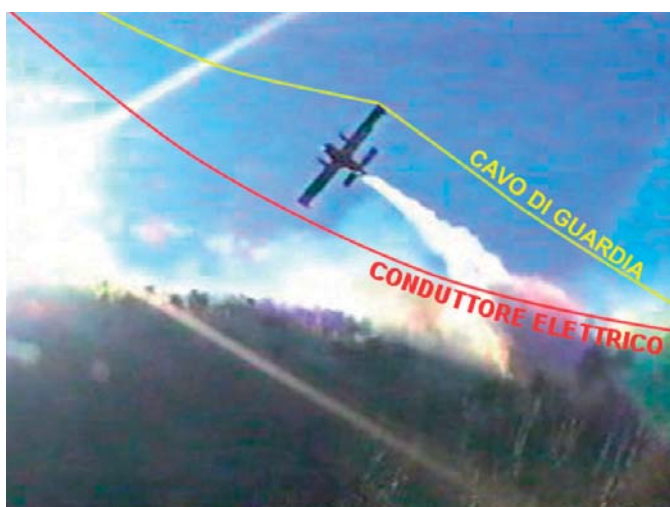
Azioni dell'equipaggio durante l'evento

Dopo la effettuazione di quattro sorvoli ed altrettanti sganci di acqua, le squadre a terra comunicavano all'equipaggio che l'acqua ricadeva, spinta dal vento, fuori dal fronte di fuoco e quindi scarsamente efficace per una rapida azione di spegnimento dell'incendio.

Nel corso del quinto intervento, il comandante istruttore, dal suo posto di pilotaggio a destra, assumeva i comandi dell'aeromobile ed al fine di rendere più efficace l'azione di spegnimento spostava la traiettoria di volo più a ridosso della linea elettrica non segnalata.

Nel corso dello sgancio di acqua, nell'impostare la virata di scampo a destra, la estremità dell'ala sinistra del velivolo veniva a trovarsi sotto il cavo di guardia della linea elettrica. Il pilota ai comandi tentava quindi di limitare l'innalzamento della semiala sinistra intervenendo con la pedaliera per una virata il più possibile piatta. L'impatto della *winglet* con i cavi è risultato comunque inevitabile.

La riduzione della distanza di volo dai cavi della linea elettrica non segnalata, attuata dal comandante istruttore, oltre che essere dettata dalla esigenza di rendere maggiormente efficaci gli interventi, è sicuramente scaturita anche dalla sua maggiore esperienza nel campo delle



operazioni di spegnimento incendio e di pilotaggio del tipo di aeromobile in tali particolari condizioni ambientali.

E' molto probabile che il comandante istruttore, nel valutare la distanza minima di volo dalla linea elettrica, non abbia tenuto conto dell'eventuale errore di parallasse determinato dalla sua posizione di pilotaggio a destra. Da tale posto, infatti, il pilota non ha possibilità di vedere la estremità dell'ala sinistra, per cui la stima della distanza minima dell'ala da un eventuale ostacolo è solo frutto di percezioni soggettive che, in particolari condizioni di visibilità, possono essere alterate e quindi risultare poco affidabili.

Il comandante in addestramento era in posizione più favorevole per una più precisa valutazione della distanza di sicurezza, tuttavia egli non ha ritenuto di intervenire sulle decisioni del comandante istruttore, anche perché le particolari condizioni di luminosità e la presenza di fumo rendevano scarsamente visibili, anche per lui, i cavi sospesi.

Azioni dell'equipaggio successive all'evento

Avvertita la collisione, il comandante istruttore proseguiva la virata in zona aperta verso il mare, interrompendo le operazioni di spegnimento incendio.

Portatosi a quota di sicurezza, l'equipaggio effettuava delle verifiche sulla effettiva controllabilità dell'aeromobile, a seguito delle quali il comandante decideva di poter proseguire il volo fino all'aeroporto di base e non effettuava un atterraggio precauzionale sull'aeroporto più vicino.

2.4. RICOSTRUZIONE DELLA DINAMICA DELL'EVENTO

Il giorno 1 gennaio 2002, alle ore 08.30 UTC, l' I-DPCN decollava da Roma Ciampino con destinazione Pietra Ligure in provincia di Savona per un intervento di spegnimento di un incendio boschivo sviluppatosi in una vallata ad Est della città. L'intervento era stato regolarmente coordinato ed autorizzato dal C.O.A.U.

L'equipaggio era costituito da un comandante con all'attivo oltre 15.000 ore di volo ed un secondo pilota con una esperienza di volo di oltre 5.000 ore.

L'incendio era localizzato in una vallata delimitata per tre lati da colline di altezza variabile da 150 a 200 metri e con il lato Sud aperto verso il mare.

Il lato Nord della vallata era interessato da un elettrodotto costituito da tre distinte linee elettriche, i cui cavi attraversavano la valle con direttrice parallela alla costa sovrastando una fascia di territorio di circa 100 metri di larghezza. Delle tre distinte linee elettriche, parallele tra loro, solo

il cavo di guardia della linea esterna più a Nord era dotato di sfere segnaletiche ad alta visibilità. L'equipaggio decideva di attaccare il fuoco con sorvoli successivi del crinale interessato all'incendio con direzione di volo verso Est, parallelamente alla linea esterna più a Sud e ad una altezza di sgancio di 150 piedi dal suolo, con virata finale di scampo a destra verso il mare. Per i riferimenti di posizione della direttrice e quota di volo, l'equipaggio poteva contare esclusivamente sulla linea del fuoco e sulla linea delle sfere di segnalazione del cavo di guardia della linea elettrica più a Nord.

Infatti, la presenza di fumo e le particolari condizioni di luce esistenti (sole frontale) rendevano molto difficile una precisa localizzazione dei cavi non segnalati e dei relativi piloni di sostegno. Le operazioni si svolgevano regolarmente per i primi quattro sorvoli con relativi sganci effettuati sempre dal secondo pilota seduto nel posto di pilotaggio di sinistra.

Al termine del quarto passaggio, gli operatori a terra notificavano all'equipaggio che il vento tendeva a spostare l'acqua lontano dalla linea di fuoco rendendo così poco efficace l'intervento. Il successivo sorvolo veniva impostato e condotto dal comandante istruttore che, seduto al posto di pilotaggio di destra, provvedeva ad impostare una traiettoria di volo leggermente più a sinistra e quindi più a ridosso dell'elettrodotto.

Effettuato lo sgancio di acqua, ed al momento di iniziare la virata di scampo, l'equipaggio si avvedeva che l'estremità dell'ala sinistra del velivolo si trovava sulla stessa linea, ma al di sotto del cavo di guardia dell'elettrodotto esterno più a Sud non segnalato.

Il pilota ai comandi tentava quindi di limitare l'innalzamento della semiala sinistra intervenendo con la pedaliera per una virata il più possibile piatta. Ciò non ha evitato comunque la collisione del cavo con la *winglet* posta all'estremità della semiala sinistra.

Il cavo ha agganciato il bordo di entrata della *winglet* e, tendendosi, è penetrato gradualmente nella struttura della *winglet* stessa fino a tranciarla in prossimità del dorso della estremità della semiala sinistra.

La parte di *winglet* tranciata ricadeva al suolo senza provocare danni a persone o cose. Il volo di rientro all'aeroporto di Roma Ciampino si svolgeva regolarmente fino all'atterraggio, che avveniva senza problemi dopo circa 90 minuti di volo.



CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. GENERALITA'

Di seguito viene riportata la sintesi degli elementi oggettivi emersi nel corso della investigazione. Vengono altresì indicate le probabili cause individuate dalla analisi degli elementi oggettivi, unitamente agli eventuali fattori causali che hanno concorso all'insorgere dell'evento.

3.1. EVIDENZE

- Il volo era finalizzato ad un intervento di spegnimento di un incendio boschivo sviluppatosi in una vallata ad Est del comune di Pietra Ligure (SV).
- L'intervento da effettuare era compatibile con i compiti di istituto della società di gestione del servizio antincendio e con le capacità professionali degli equipaggi preposti.
- Il velivolo era in regola con gli interventi manutentivi e con le norme di aeronavigabilità previste e quindi era da ritenersi efficiente ed idoneo al volo.
- L'equipaggio del velivolo era costituito da elementi in possesso di notevole esperienza di volo, adeguatamente addestrati per il tipo di operazione da effettuare.
- Il comandante, capo pilota ed istruttore di compagnia, era seduto al posto di pilotaggio di destra con funzioni di "comandante istruttore e responsabile del volo". Il secondo pilota, già in possesso della sola qualifica di "comandante", occupava il posto di pilotaggio di sinistra con funzioni di "comandante in addestramento" ai fini del conseguimento della qualifica di "comandante *water bomber*".
- La ricognizione è stata effettuata secondo le procedure del "Manuale Operativo di Impresa", al fine di studiare l'orografia del terreno, individuare gli ostacoli presenti e ricercare una zona di mare idonea al prelievo di acqua.
- Il lato Nord della vallata era interessato da un elettrodotto costituito da tre distinte linee elettriche, i cui cavi attraversano la valle con direttrice parallela alla costa sovrastando una fascia di territorio di circa 100 metri di larghezza. Delle tre distinte linee elettriche, parallele tra loro, solo il cavo di guardia della linea esterna più a Nord è dotato di sfere segnaletiche ad alta visibilità.

- L'equipaggio, consapevole della presenza di cavi elettrici non segnalati, decideva di attaccare il fuoco con sorvoli successivi lungo il crinale interessato dall'incendio, con direzione di volo parallela all'elettrodotto a margine della linea esterna più a Sud, ad una quota di sgancio di 150 piedi e con virata finale di scampo a destra verso il mare.
- Le condizioni di visibilità durante gli attacchi al fuoco erano buone; tuttavia, la presenza di fumo e la posizione del sole rendevano difficoltosa una perfetta individuazione dei cavi elettrici e dei relativi piloni di sostegno.
- Il comandante in addestramento ha effettuato i primi quattro sganci di acqua sulla linea di fuoco, mantenendo una distanza minima dalla linea Sud dell'elettrodotto.
- Al termine del quarto passaggio, gli operatori a terra notificavano all'equipaggio che il vento tendeva a spostare l'acqua troppo a Sud della linea di fuoco, rendendo così poco efficace l'intervento, per cui si rendeva necessario uno spostamento della traiettoria di volo un po' più a Nord e quindi più vicina ai cavi della linea Sud dell'elettrodotto sprovvista di segnalazione.
- Il successivo quinto passaggio veniva impostato e condotto dal comandante istruttore, che, seduto al posto di pilotaggio di destra, provvedeva a spostare la traiettoria di volo più a sinistra rispetto alle precedenti e quindi maggiormente a ridosso dell'elettrodotto.
- Effettuato lo sgancio di acqua, ed al momento di iniziare la virata di scampo, l'equipaggio si avvedeva che l'estremità dell'ala sinistra del velivolo si trovava sulla stessa linea, ma al di sotto del cavo di guardia dell'elettrodotto esterno più a Sud non segnalato.
- Il pilota ai comandi tentava quindi di limitare l'innalzamento dell'ala sinistra, intervenendo con la pedaliera per una virata il più possibile piatta, che, tuttavia, non ha evitato l'aggancio del cavo da parte della *winglet*.
- Il cavo agganciato dalla *winglet* ha cominciato a tendersi ed a penetrare gradualmente nella struttura fino alla completa asportazione della estremità superiore della *winglet* stessa.
- La parte di *winglet* asportata ricadeva al suolo senza provocare danni a persone o cose.
- Dopo l'impatto, il pilota ai comandi completava la virata verso il mare, comunicando al personale a terra la interruzione delle operazioni di spegnimento incendio.
- L'equipaggio effettuava una verifica della controllabilità in volo del velivolo, che, seppure privo di una porzione di *winglet*, risultava controllabile e con qualità di volo accettabili per effettuare in sicurezza il volo di rientro all'aeroporto di partenza (Roma Ciampino).

3.2. CAUSA PROBABILE E FATTORI CAUSALI

L'evento è stato determinato dalla collisione in volo con i cavi di un elettrodotto, a seguito di una valutazione non ottimale della distanza di sicurezza dai cavi stessi.

Hanno contribuito all'evento i seguenti fattori causali.

- Insufficiente valutazione, da parte del pilota ai comandi, di eventuali errori di parallasse indotti dalla propria posizione di pilotaggio rispetto ai riferimenti visivi esterni all'aeromobile.
- Non adeguata segnalazione dell'elettrodotto su entrambi i lati.
- Colorazione (non adeguata) scura dei tralicci di sostegno dei cavi dell'elettrodotto. Tale colorazione, imposta soprattutto da disposizioni regionali di salvaguardia ambientale, non consente una agevole individuazione dall'alto dei tralicci che, confondendosi con la vegetazione sottostante, non costituiscono più l'unico riferimento certo per una agevole individuazione di cavi sospesi.
- Particolari condizioni di luminosità e contrasto ambientale generate da intensa luce solare in combinazione di fumo da incendio.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

In considerazione della causa dell'evento e dei relativi fattori causali che hanno concorso al suo insorgere non si ritiene di dover formulare specifiche raccomandazioni di sicurezza.