

# **RELAZIONE D'INCHIESTA**

**INCIDENTE  
OCCORSO ALL'AEROMOBILE  
Bombardier Canadair CL-415 , marche I-DPCN  
Val Cavena - Comune di Esine (BS)  
16 agosto 2003**

AGENZIA NAZIONALE  
PER LA SICUREZZA DEL VOLO

[www.ansv.it](http://www.ansv.it)

e-mail: [safety.info@ansv.it](mailto:safety.info@ansv.it)

# INDICE

INDICE .....	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA .....	III
PREMESSA.....	IV
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI.....	1
1. GENERALITÀ.....	1
1.1. STORIA DEL VOLO .....	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE .....	5
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE.....	5
1.4. ALTRI DANNI.....	5
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE.....	6
1.5.1. Equipaggio di condotta .....	6
1.5.2. Esperienza di volo .....	6
1.5.3. Tempi di volo e di servizio .....	7
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE.....	8
1.6.1. Dati tecnici generali.....	8
1.6.2. Dati tecnico-amministrativi dell'aeromobile.....	9
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE .....	10
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE.....	10
1.9. COMUNICAZIONI.....	10
1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO .....	10
1.11. REGISTRATORI DI VOLO.....	11
1.12. ESAME DEL RELITTO.....	11
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA .....	12
1.14. INCENDIO .....	12
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA.....	13
1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE .....	13
1.16.1. Esami sul motore destro .....	13
1.16.2. Esame AFCU digitale motore destro.....	13

1.17.	INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI .....	14
1.18.	INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI .....	16
1.18.1.	Testimonianze .....	16
1.18.1.1.	Il comandante .....	16
1.18.1.2.	Il copilota .....	17
1.19.	TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI.....	17
CAPITOLO II - ANALISI.....		19
2.	GENERALITÀ .....	19
2.1.	IL FATTORE UMANO .....	19
2.2.	IL FATTORE ORGANIZZATIVO .....	21
2.3.	IL FATTORE AMBIENTALE.....	21
2.4.	IL FATTORE TECNICO .....	21
CAPITOLO III - CONCLUSIONI .....		23
3.	GENERALITÀ .....	23
3.1.	EVIDENZE .....	23
3.2.	CAUSA PROBABILE E FATTORI CAUSALI.....	24
CAPITOLO IV – RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA .....		27
4.	RACCOMANDAZIONI .....	27
4.1.	RACCOMANDAZIONE ANSV-9/234-3/1/A/09 .....	27
4.2.	RACCOMANDAZIONE ANSV-10/234-3/2/A/09.....	28

## 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'incidente si è verificato il 16 agosto 2003, alle 13.48 UTC circa (15.48 ora locale) in Val Cavena, nel territorio del Comune di Esine (BS), ed ha interessato l'aeromobile Bombardier Canadair CL-415 marche I-DPCN, impiegato in operazioni antincendio boschivo.

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo, immediatamente informata dell'evento, ha aperto un'inchiesta per incidente aeronautico e ha provveduto a nominare l'investigatore incaricato che, giunto sul luogo dell'incidente nella serata del giorno stesso, ha effettuato il primo sopralluogo operativo la mattina del 17 agosto 2003.

L'Agenzia, 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).

*Nota: tutti gli orari riportati all'interno della relazione, se non altrimenti specificato, sono orari UTC (ora locale meno due ore alla data dell'incidente).*

# CAPITOLO I

## INFORMAZIONI SUI FATTI

### 1. GENERALITÀ

Sabato 16 agosto 2003, alle 13.48 UTC circa (15.48 ora locale), il velivolo Canadair CL-415 marche I-DPCN, impegnato in un'operazione di concorso antincendio boschivo (AIB) in un'area montuosa del Comune di Esine (BS), veniva a trovarsi in una valle stretta e senza vie di uscita andando ad impattare sul crinale del fianco sinistro della valle. L'aeromobile subiva danni irreparabili, mentre i due piloti riportavano ferite, uno dei quali in modo grave, nella fase di abbandono del velivolo.

#### 1.1. STORIA DEL VOLO

La mattina di sabato 16 agosto 2003, a seguito di una richiesta pervenuta dal Centro operativo AIB di Milano del Corpo forestale dello Stato (CFS), il Centro operativo aereo unificato (COAU) del Dipartimento della protezione civile assegnava il velivolo Canadair CL-415 marche I-DPCN all'esecuzione di una missione di concorso aereo AIB. L'incendio si era sviluppato, nella serata del giorno precedente, sulla sommità di un dosso (2550 piedi) immediatamente sovrastante la frazione Plemo del Comune di Esine (930 piedi), sul versante Est della Val Camonica, circa 8 NM a Nord-Est del lago d'Iseo.

Alle ore 08.08 la sala operativa dell'esercente la flotta dei velivoli Canadair del Dipartimento della protezione civile riceveva dal COAU la scheda di intervento e provvedeva ad assegnare l'equipaggio e ad organizzare la missione. Su richiesta dello stesso esercente, il COAU autorizzava l'utilizzo del medesimo vettore aereo per il trasporto di due piloti da Albenga, base di rischiaramento del velivolo Canadair I-DPCN, a Verona Villafranca.

Il Canadair decollava da Albenga alle 08.35 ed atterrava a Verona Villafranca alle 09.26.

Sbarcati i due passeggeri, il velivolo decollava alle 09.38, per portarsi nella zona dell'incendio, dove effettuava la ricognizione sull'area d'intervento e stabiliva il contatto radio con il Direttore delle operazioni anti-incendio (appartenente al CFS), responsabile del coordinamento tra i mezzi

aerei e le squadre terrestri. Le comunicazioni via radio con il Direttore delle operazioni (DO-CFS) venivano effettuate dal copilota in lingua italiana, in quanto quest'ultima non era conosciuta dal comandante, di nazionalità canadese.

Conclusa la ricognizione, il Canadair si dirigeva verso il lago d'Iseo, fonte di approvvigionamento idrico prescelta, ed effettuava il primo *scoop* (termine con cui si indica il rifornimento di acqua effettuato ammarando e flottando ad una velocità di circa 80 nodi, fino ad avvenuto riempimento dei serbatoi attraverso apposite prese).

Tra le 10.01 e le 11.12 il velivolo effettuava otto lanci ed altrettanti *scoop*, dopo di che rientrava a Verona Villafranca, dove atterrava alle 11.35.

L'equipaggio effettuava un rifornimento (per un totale di 6500 libbre di carburante a bordo) ed alle 12.16 decollava da Villafranca per riportarsi sul medesimo incendio. Durante la fase di decollo e di navigazione fino alla zona di operazioni il copilota assolveva le funzioni di *pilot flying* (PF), mentre dall'arrivo sull'incendio era il comandante ad assumere il controllo dell'aeromobile.

Tra le 12.40 e le 13.35, il velivolo effettuava una seconda serie di lanci sul fuoco (sette).

Al termine del settimo lancio, il DO-CFS chiedeva via radio all'equipaggio di effettuare il successivo ed ultimo lancio in corrispondenza di un canalone, posto sul confine N-NE dell'area dell'incendio, dove le fiamme erano quasi spente, al fine di bonificare definitivamente quella zona e concentrare le forze sul fronte Sud dell'incendio.

A differenza degli altri lanci effettuati precedentemente dal Canadair nella stessa zona con prua NO, veniva richiesto, per aumentarne l'efficacia, di utilizzare una traiettoria di attacco ascendente, anziché discendente, con una prua di circa 150° (freccia in figura n. 1).

Il velivolo, intanto, si dirigeva sul lago d'Iseo dove effettuava l'ottavo *scoop* e, presumibilmente poco dopo le 13.40, ripartiva dal lago verso la zona dell'incendio.

Alle 13.45.21, un apparato di bordo che acquisisce i parametri motore a scopo tecnico-manutentivo, registrava una quota dell'aeromobile di 1540 piedi ed una velocità di 178 nodi.

Il velivolo, giunto sulla verticale della zona Sud di Esine, virava in salita dirigendo sul canalone con una prua di circa 150°.

Lo sgancio avveniva in corrispondenza del canalone, con una traiettoria di attacco corrispondente alla richiesta del DO-CFS, quando l'aeromobile, secondo le dichiarazioni rilasciate dal comandante, era ancora in virata ed in salita. La velocità alla sommità della zona d'incendio, secondo quanto riportato dall'equipaggio, era sui 100 nodi, con flap posizionati a 15°.

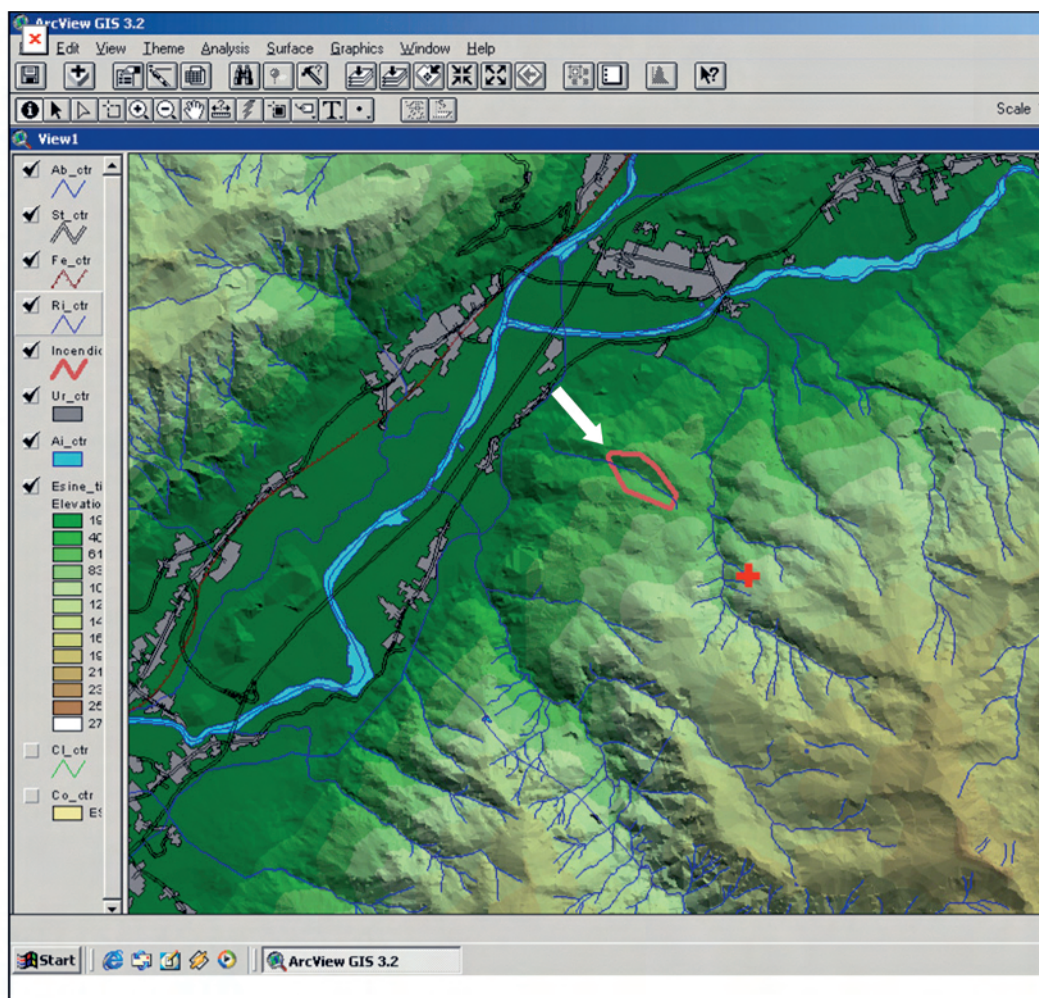


Fig. n. 1: carta tecnica regionale (SIT, Sistema informativo territoriale) 10.000.

Il comandante riferiva inoltre che dopo lo sgancio, ancora in virata a salire, il copilota retraeva i flap a  $10^\circ$ . La velocità, a quel punto, era intorno agli 80 nodi.

Il dislivello affrontato nel corso di questo sgancio fino al raggiungimento della prima via di scampo utilizzabile è stato stimato in circa 130 m su una distanza di circa 700 m, pari ad una pendenza media in salita di circa  $10-11^\circ$ .

Un volontario della protezione civile, che si trovava sul dosso impegnato nello spegnimento dell'incendio, ha valutato in una trentina di metri l'altezza del velivolo sulle cime degli alberi in corrispondenza della fase finale dello sgancio. Superato il dosso, il velivolo non virava a sinistra, verso il fondovalle, per evitare i rilievi montuosi posti poco oltre il dosso interessato dall'incendio, ma proseguiva invece con traiettoria rettilinea. Superato anche il punto in cui sarebbe stato ancora possibile iniziare una manovra di scampo con virata a destra, il velivolo entrava nella Val

Cavena, molto stretta e senza possibili vie di fuga.

Il velivolo proseguiva per poche centinaia di metri guadagnando quota, fino a quando tranciava con la semiala sinistra le cime ed il fusto di alcuni alberi e, dopo aver ruotato di quasi 90° a sinistra, impattava il fianco sinistro della valle ad una distanza di circa 1 NM dalla zona dell'incendio (foto n. 1 e 2), nel luogo di coordinate geografiche N 45° 53.756' E 10° 15.598'.



Foto n. 1: posizione del relitto nella Val Caneva.



Foto n. 2: relitto sul luogo d'impatto.

Secondo i dati registrati da un apparato di bordo l'impatto avveniva alle 13.47.28 UTC (15.47.28 locali), ad una quota di 3380 piedi.

Dopo l'impatto, il velivolo iniziava a scivolare all'indietro verso il fondovalle, ma veniva fermato dal tronco di un albero precedentemente spezzato, penetrato in fusoliera (foto n. 3).



Foto n. 3: sfondamento della fusoliera posteriore da parte di un albero.

I piloti provvedevano a spegnere i motori, ma, nonostante i ripetuti tentativi, il motore sinistro rimaneva in moto. A quel punto, avendo notato un principio di incendio in corrispondenza del motore destro, i piloti abbandonavano il velivolo, portandosi a distanza di sicurezza. Un escursionista, che trovandosi sul versante opposto della Val Cavenna ad una quota di circa 500 piedi più alta di quella di impatto aveva avuto modo di osservare la fase finale del volo, raggiungeva l'aeromobile e prestava i primi soccorsi al comandante, rintracciato nei pressi del velivolo, ferito ed in stato di shock. Sopraggiungevano poi i Vigili del fuoco che, accertata l'assenza di persone a bordo del velivolo, si prodigavano nella ricerca del copilota, rintracciato a poca distanza dal relitto, anch'egli lievemente ferito ed in stato confusionale. Entrambi i feriti venivano elistrasportati all'ospedale civile di Val Camonica-Esine a cura del servizio 118 della Regione Lombardia.

Il motore sinistro si spegneva autonomamente alle 20.30 circa per esaurimento del carburante.

## 1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

<i>lesioni</i>	<i>equipaggio</i>	<i>passaggeri</i>	<i>altri</i>
mortali	-	-	-
gravi	1	-	-
leggere	1	-	-

## 1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

A seguito dei gravissimi danni riportati nell'impatto, l'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC) ha dichiarato l'aeromobile tecnicamente perito, ex art. 762 del codice della navigazione. Per consentire la rimozione dei rottami dal luogo dell'incidente si è successivamente reso necessario il frazionamento dell'aeromobile in tronconi.

## 1.4. ALTRI DANNI

Danni non quantificati al patrimonio boschivo nell'area interessata dall'impatto e lungo la parte finale della traiettoria dell'aeromobile.

## 1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

### 1.5.1. Equipaggio di condotta

*Comandante:* maschio, nazionalità canadese, 62 anni.  
*Titoli aeronautici:* ATPL(A) rilasciata dall'ENAC il 29.5.2003; ATP e CCP (*company check pilot*) rilasciata dal Transport Canada.  
*Abilitazioni:* CL-415 e IR (valido fino al 25.7.2004); Convair 580, F27, CL-22, CL-21, C-46, DC-3, CV 14, AC 580; radiotelegrafia in lingua inglese.  
*Controllo medico:* prima classe (con obbligo di lenti correttive), in corso di validità.

*Copilota:* maschio, nazionalità italiana, 27 anni.  
*Titoli aeronautici:* CPL (A) rilasciata il 25.5.2003 in sostituzione di licenza di pilota commerciale di velivolo rilasciata il 26.5.1998 (mod. nazionale).  
*Abilitazioni:* SEP, MEP, CL-415, IR; radiotelegrafia in lingua inglese.  
*Controllo medico:* prima classe, in corso di validità.

### 1.5.2. Esperienza di volo

*Comandante.* Il Comandante era molto esperto, avendo accumulato 15.700 ore di volo, di cui circa 3500 (3000 in qualità comandante) su diversi modelli di Canadair (CL-215P, CL215-T e CL-415).

Come già avvenuto per le campagne AIB estive 2001 e 2002 era stato assunto dall' esercente della flotta CL-415 a fine giugno 2003 con un contratto di lavoro a tempo determinato quadrimestrale. Era stato quindi riqualificato all'impiego sul velivolo CL-415 attraverso la frequenza di un corso in aula con test finale, quattro ore di addestramento in volo seguito da un *proficiency* ed un *fire check*. Egli ha inoltre dichiarato che nei mesi di aprile e maggio 2003 aveva effettuato circa 55 ore di volo in qualità di pilota istruttore.

*Copilota.* Il copilota era stato assunto dall' esercente con un contratto di lavoro a tempo determinato, allo scopo di ovviare alle esigenze di servizio variabili su base stagionale.

Al suo attivo aveva complessivamente 2200 ore di volo, di cui circa 400 effettuate su CL-415 o aeromobili simili.

### 1.5.3. Tempi di volo e di servizio

I limiti di volo e di servizio in vigore al momento dell'evento erano i seguenti:

	<b>Giornaliere</b>	<b>Nei 7 giorni consecutivi</b>	<b>Nei 30 giorni consecutivi</b>
<b>Ore di volo</b>	6	24	100

	<b>Programmazione</b>	<b>Effettuazione</b>
<b>Ore di servizio giornaliere</b>	12	13

Il limite massimo dell'attività operativa risultava essere di 6 ore di volo giornaliere, a cui corrispondeva un periodo minimo di riposo pari al doppio delle ore volate.

Rispetto a tali limiti, per quanto concerne il comandante l'attività operativa svolta è riassunta nella seguente tabella:

<b>Periodo</b>	<b>Ore di volo</b>	<b>Ore di servizio</b>
1 luglio/31 luglio 2003	56h 00'	172h 00'
1 agosto/15 agosto 2003	51h 00'	113h 00'
30 giorni precedenti	75h 50'	176h 40'
7 giorni precedenti	24h 20'	40h 30'
Giorno precedente	00h 00'	00h 00'

Il giorno precedente l'incidente, il comandante, che aveva già superato di 20' il limite di ore di volo settimanali, aveva goduto del riposo previsto dopo sei giorni di servizio. In tale circostanza, egli riferiva che gli era stato chiesto di recarsi in aeroporto in *stand-by*, ma di essersi rifiutato.

Nel caso del copilota, i carichi di attività operativa svolta era abbondantemente al di sotto dei limiti previsti.

## 1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

### 1.6.1. Dati tecnici generali

Il Canadair CL-215-6B11 (CL-415) è prodotto dalla Bombardier Canadair.

Tale aeromobile è stato progettato in risposta all'esigenza di potenziare la versione del precedente CL-215 con una motorizzazione turboelica.

Il CL-415 è un aereo anfibo interamente metallico ad ala alta, di 19,8 metri di lunghezza, con un'apertura alare di 28,75 metri e un'altezza di 9,05 metri. Ha una massa massima al decollo di 19.890 kg su terra e di 17.170 kg su acqua. La massa massima all'atterraggio è di 16.783 kg su terra e su acqua.

E' equipaggiato con due motori Pratt & Whitney PW123AF, accoppiati ad una elica quadripala Hamilton Standard HS14SF-19 a passo variabile del diametro di 3,97 metri. Per le operazioni su piste di volo, il velivolo è dotato di un carrello tricycle anteriore; per le operazioni sull'acqua utilizza invece lo scafo centrale supportato da due galleggianti posti in prossimità delle estremità alari. Nella sua configurazione primaria è concepito per la lotta aerea antincendio, ma può essere impiegato anche in operazioni di ricerca e salvataggio (SAR, Search and Rescue).



Foto n. 4: l'I-DPCN ripreso durante uno sgancio d'acqua.

### 1.6.2. Dati tecnico-amministrativi dell'aeromobile

Tipo di aeromobile:	Bombardier Canadair CL215-6B11 (CL-415).
Numero di costruzione:	2008.
Anno di costruzione:	1995.
Nome e indirizzo del proprietario:	Presidenza del Consiglio dei ministri Dipartimento della protezione civile, Roma.
Nome ed indirizzo dell' esercente:	Società Ricerche Esperienze Meteorologiche (SOREM s.r.l.) Pescara.
Certificato di navigabilità speciale:	13459/S con validità fino al 13.12.2004.
Specifiche di navigabilità:	13459/b, tipo di impiego lavoro aereo.
Numero e tipo di motori:	2 Pratt & Whitney PW 123AF da 2380 shp.
Numero di costruzione motore sinistro:	109059.
Ore totali di esercizio motore sinistro:	2730h 55'.
Numero di costruzione motore destro:	109042.
Ore totali di esercizio motore destro:	2609h 49'.
Tipo di eliche:	Hamilton HS14SF-19.
Numero di costruzione elica sinistra:	960311.
Ore totali di esercizio elica sinistra:	2245h 24'.
Numero di costruzione elica destra:	921023.
Ore totali di esercizio elica destra:	2512h 20'.
Programma di manutenzione:	programma del costruttore.
Ultima ispezione eseguita:	ispezione annuale il 2 agosto 2002.
Ore di volo totali:	1186h 37'.
Ore di volo dall'ultima ispezione:	46h 37'.
Condizioni di carico dell'aeromobile:	nei limiti.

## **1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE**

Le condizioni meteorologiche durante il volo, desunte sulla base dei dati acquisiti dalle stazioni meteorologiche di Capo di Ponte (BS) e di Borno (BS) ed elaborati dall'ERSAF (Ente regionale per i servizi all'agricoltura e alle foreste della Regione Lombardia) erano caratterizzate da tempo prevalentemente soleggiato con nubi cumuliformi ad evoluzione diurna e vento in valle a regime di brezza proveniente dai quadranti meridionali od occidentali lungo l'asse della valle. L'intensità del vento, stimata in valori massimi di 6 m/s a 10 m dal terreno, assumeva presumibilmente valori relativamente maggiori a quote superiori sul terreno (50-100 m di altezza ma sempre all'interno della valle), con direzione prevalente da SO-NE. La presenza di moderata attività convettiva locale ed il forte riscaldamento del suolo davano inoltre luogo a probabile presenza di moti turbolenti verticali a scala locale.

Secondo quanto riportato da un pilota di elicottero impegnato anch'egli nella stessa zona in attività AIB, nell'intervallo orario 07.25-20:30 (ora locale) le condizioni meteorologiche erano buone, caratterizzate da visibilità superiore ai 10 km, temperatura compresa tra 28 °C ed i 30 °C, con vento stimato in 10-15 nodi da S-SO. Secondo tale testimonianza, nella fascia oraria nella quale si è verificato l'incidente il vento presente determinava, in prossimità delle creste e degli avvallamenti, delle turbolenze localmente anche consistenti.

## **1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE**

Non pertinente.

## **1.9. COMUNICAZIONI**

Durante le operazioni sull'incendio, l'equipaggio è stato in contatto radio con il DO-CFS sulla frequenza 122.15 MHz. Le comunicazioni che hanno avuto luogo su tale frequenza sono state effettuate in lingua italiana dal copilota, unico membro dell'equipaggio in grado di parlarla.

## **1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO**

Non pertinente.

## 1.11. REGISTRATORI DI VOLO

Per la categoria del velivolo in questione non è richiesta dalla normativa internazionale l'installazione di registratori di volo (Flight Data Recorder e Cockpit Voice Recorder), protetti in caso di urto e di fuoco.

## 1.12. ESAME DEL RELITTO

Lungo la parte finale della traiettoria seguita dall'aeromobile erano chiaramente visibili le cime degli alberi spezzate dalla semiala sinistra. La morfologia dei tagli evidenzia che in tale fase il velivolo aveva ancora un rateo di salita positivo. Il relitto dell'aeromobile era posizionato con un angolo di circa  $90^\circ$  rispetto alla traiettoria di volo, molto probabilmente perché l'impatto della semiala sinistra con alberi di maggiori dimensioni ha provocato la rotazione sull'asse verticale del velivolo, che è andato poi ad urtare il fianco sinistra della valle.

Nell'impatto con il terreno l'aeromobile ha subito ingentissimi danni che non ne hanno consentito la successiva riparazione. L'aeromobile si presentava appoggiato, sulla sua semiala destra ed in posizione "nose-up", ad un costone montano a pendenza di circa  $60-70^\circ$ , a circa 50 metri dal fondo della gola.

Il velivolo risulta privo di stazione di estremità della semiala sinistra, galleggiante sinistro, tip stabilizzatore destro (circa 1 m), elevatore destro; tutti i citati componenti erano posizionati in un raggio di circa 30 m dal relitto.

Il motore destro risultava completamente distrutto dal fuoco e privo di ogiva; il motore sinistro era apparentemente integro, con tronconi di pale dell'elica ancora collegati. La semiala sinistra presentava numerosi segni di impatto lungo il bordo di attacco (foto n. 5).



Foto n. 5: segni di impatto sul bordo di attacco semiala sinistra.

L'intera fusoliera risultava gravemente danneggiata, con particolare riferimento alla porzione antero-inferiore (sottopavimento incluso carrello anteriore, portelloni e chiglia) (foto n. 6).  
Le porte di sgancio dell'acqua apparivano parzialmente aperte.



Foto n. 6: danni a carico della parte anteriore della fusoliera.

Gli impennaggi orizzontali e verticali presentavano anch'essi severi danneggiamenti da deformazioni e segni di impatto.

### **1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA**

Sulla base delle informazioni raccolte, si ha motivo di ritenere che entrambi i membri dell'equipaggio fossero in buone condizioni fisiche al momento dell'incidente.

### **1.14. INCENDIO**

A seguito dell'impatto del velivolo con il terreno si è sviluppato un incendio in corrispondenza del motore destro (foto n. 7).

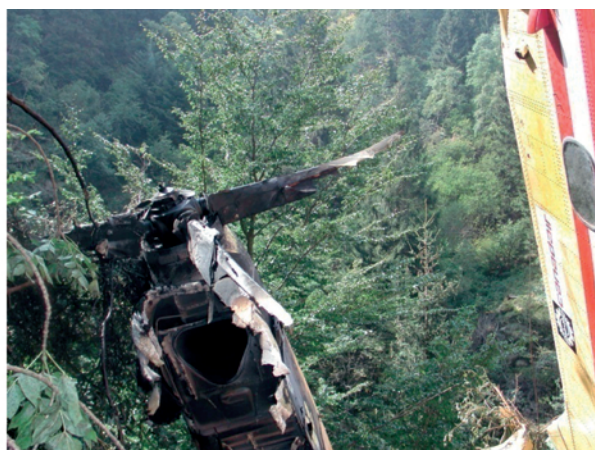


Foto n. 7: vista del motore destro.

## **1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA**

I primi soccorsi sono stati portati da un escursionista che ha casualmente assistito alla fase finale del volo. A causa della difficile accessibilità del luogo dell'incidente, i Vigili del fuoco impiegavano circa un'ora di tempo per raggiungere i membri dell'equipaggio.

In coordinamento con il 118 si provvedeva quindi al trasporto, mediante eliambulanza della Regione Lombardia, dei due piloti, feriti e sotto shock, presso l'ospedale civile di Val Camonica-Esine, dove venivano accertate alcune fratture a carico del comandante ed un politrauma a carico del copilota.

I Vigili del fuoco provvedevano infine alla messa in sicurezza della zona.

## **1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE**

### **1.16.1. Esami sul motore destro**

E' stato sottoposto ad esame presso i laboratori della Pratt & Withney Canada, alla presenza di personale ANSV, il motore destro, al fine di verificarne la funzionalità, visto che in occasione del sopralluogo operativo era stato constatato il blocco del compressore.

Peraltro, lo stesso comandante dell'aeromobile aveva riferito di una possibile avaria al motore destro occorsa nelle ultime fasi del volo, più precisamente subito dopo l'ultimo sgancio.

I risultati di tali indagini hanno consentito di determinare che la rottura primaria è stata quella a carico dell'albero motore, la cui morfologia era caratteristica del sovraccarico torsionale; le rotture degli alberi di alta e di bassa pressione della turbina, nonché delle palette turbina, erano invece state tutte indotte dal fenomeno di *overspeed* generato dalla disconnessione provocata dalla citata rottura primaria.

Gli accertamenti hanno consentito quindi di accertare che tutti i danneggiamenti osservati erano stati provocati dall'impatto e che prima che quest'ultimo avvenisse il motore stava erogando la massima potenza.

### **1.16.2. Esame AFCU (Auto Feather Control Unit) digitale motore destro**

Il componente AFC132-40 (P/N 802488-1-003, S/N 92080552) è stato prelevato dal luogo dell'incidente per essere esaminato presso i laboratori del centro di manutenzione della Hamilton Sundstrand (Connecticut, US).

I risultati della suddetta analisi, pur non riuscendo a definire l'effettivo stato del componente prima dell'incidente a causa dei danni provocati dall'incendio, hanno consentito di valutare i messaggi di errore registrati dallo stesso e determinarne la congruenza con la tipologia di danni già descritta relativamente al motore destro per quanto concerne i dati di *overtorque*.

## **1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI**

I Canadair CL-415 della flotta aerea dello Stato destinati all'attività AIB sono gestiti da una società privata, che opera in qualità di esercente degli stessi.

Nella stagione estiva, per assicurare una rapida risposta alle richieste d'intervento, la flotta CL-415 viene schierata su più centri operativi, per dare copertura a tutto il territorio nazionale e consentire così il raggiungimento delle possibili situazioni di emergenza in meno di un'ora.

Il suddetto esercente si avvale di un'altra società, che è un FTO (Flight Training Organization), per l'addestramento ed il controllo dei propri piloti. Quest'ultima società provvede, tra l'altro, all'addestramento dei piloti dedicati alla lotta agli incendi boschivi.

I requisiti minimi per l'assunzione presso l'esercente in questione prevedevano, alla data dell'incidente, almeno la licenza professionale CPL (A), buona conoscenza della lingua inglese e rispondenza agli standard aziendali in termini di profilo della personalità e di abilità psicomotorie.

Il Manuale operativo dell'esercente, in vigore al momento dell'incidente, prevedeva che per essere promosso da copilota a comandante si dovessero possedere la licenza ATPL (A), l'abilitazione come pilota responsabile sul tipo di aeromobile e 2000 ore di volo totali, di cui almeno 500 ore effettuate sull'aeromobile CL-415.

Il copilota, per poter essere impiegato come componente di equipaggio minimo, doveva essere in possesso almeno della licenza CPL (A) e aver superato il corso di conversione sul tipo di aeromobile; in particolare, per essere impiegato come copilota sul CL-415, era richiesta una esperienza minima di 1000 ore di volo totali.

Per il mantenimento dell'idoneità a svolgere operazioni AIB, la società in questione richiedeva un'attività di volo minima con prelievo e scarico di acqua (scoop and drop) di un volo ogni 20 giorni calendariali.

Per quanto concerne le operazioni AIB, il Manuale operativo articola la missione su più fasi. In particolare, precisa che l'effettuazione di una accurata ricognizione dell'incendio è di fondamentale importanza per la riuscita della fase di attacco al fuoco, sia dal punto di vista della sicurezza che da quello della ottimizzazione operativa. La fase di ricognizione inizia con il contatto radio con il CFS e con il briefing che deve mettere in chiaro tutti gli aspetti relativi alla *crew coordination* dell'equipaggio. Durante la ricognizione, che potrebbe richiedere più passaggi, devono essere rilevati e valutati più elementi, tra cui l'orografia della zona interessata e la presenza di ostacoli naturali e artificiali. La geometria ottimale di attacco al fuoco e di scampo, una volta valutati tutti gli elementi, dovrebbe essere provata con il velivolo privo del carico operativo. Il suddetto Manuale prevede che nel caso di un bersaglio diverso, anche nell'ambito di uno stesso incendio, si debba fare una nuova ricognizione e un nuovo briefing dell'equipaggio. Nello specifico, la geometria di attacco al fuoco e successivo scampo viene elaborata partendo dai dati ricavati nella fase di ricognizione secondo alcuni principi base, che il Manuale operativo individua come segue:

- è la rotta di scampo che determina quella di attacco e non viceversa;
- la rotta di attacco e scampo non deve essere effettuata in salita, a meno della presenza di dislivelli molto limitati che possano essere superati senza variazioni di potenza;
- l'attacco ottimale avviene controvento;
- non si deve entrare nel fumo;
- il bersaglio dovrebbe essere sempre tenuto in vista o comunque deve essere garantito un tempo di puntamento idoneo che permetta di arrivare allo sgancio in condizioni stabilizzate.

La quota ottimale di sgancio, compatibilmente con le esigenze di sicurezza, è di 100 piedi AGL, alla velocità riportata nella manualistica dell'aeromobile. La suddetta quota potrebbe essere soggetta a variazione in funzione di alcune specifiche esigenze.

## 1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

### 1.18.1. Testimonianze

#### 1.18.1.1. Il comandante

Il comandante ha ricostruito le fasi salienti dell'incidente attraverso le seguenti dichiarazioni: «Il giorno dell'evento avevo già effettuato un'intera sessione di tre ore su questo incendio e sono tornato sullo stesso luogo per completare la mia missione dopo aver rifornito. La Forestale a terra mi chiede di effettuare uno sgancio da Ovest. Dopo aver eseguito un carico di acqua sul lago, ho effettuato un passaggio sull'incendio per vedere se fosse possibile, giacché tutti gli sganci condotti quel giorno provenivano da Est. Le condizioni in quel momento erano accettabili ed io decidevo di effettuare lo sgancio come richiesto. Ho selezionato i flap a 15° ed eseguito l'avvicinamento a velocità maggiore del solito. Sulla zona di sgancio ho effettuato lo sgancio d'acqua in una virata a sinistra, al fine di tornare nella valle che era più in basso [omissis]. Dopo lo sgancio ed ancora in virata a salire, il copilota ha ridotto i flap a 10° ed allo stesso tempo ha indicato la mia airspeed che stava ora raggiungendo gli 80 nodi. La mia quota sul terreno era di sicurezza, così decido di virare a destra in direzione Sud [omissis]. In quel momento, il motore destro subì uno stallo del compressore con un aumento del valore di ITT, associato ad una forte serie di rumorosi "bang". Ho selezionato l'ignition switch in posizione *continuous ignition* ed ho portato entrambi i motori indietro su *idle* per un momento e poi ancora a piena potenza. Mentre i motori erano su *idle*, l'aeromobile cadeva sulla cima degli alberi che erano forse a 50 piedi da terra. La *airspeed* indicava ora 70 nodi e l'allarme di stallo si è acceso mentre l'aeromobile cominciava a vibrare. Ho virato dolcemente a sinistra nel vento. L'allarme di stallo e le vibrazioni sono diventate intermittenti. In quel momento ho pensato di essere entrato in una corrente discensionale proveniente dalla grande collina alla mia sinistra. Ero ora con prua ad Est cercando di tornare nella valle [omissis]. Stavo effettuando una leggera salita di circa 50 piedi al minuto, seguendo il terreno che aveva una pendenza in salita [omissis]. Allora, davanti vedevo quello che in apparenza sembrava un terreno pianeggiante con grandi alberi [omissis], ma era un'illusione ottica. Il terreno era ancora in salita e non sono riuscito a guadagnare la velocità necessaria. Arrivando lì con l'allarme di stallo acceso e l'aeromobile in vibrazione, non ho avuto altra scelta che atterrare sulla cima degli alberi.».

A margine, il comandante aggiunge: «In cabina di pilotaggio, fra i membri dell'equipaggio, è usata la lingua inglese. Tuttavia, tra il personale di terra (Forestale) e l'aeromobile è usata la lingua italiana; poiché io non parlo italiano, era il copilota a gestire quelle comunicazioni. Poco

prima dell'evento, il copilota era stato avvisato dal personale di terra che degli elicotteri avevano abbandonato il luogo dell'incendio a causa di movimenti d'aria discensionali. Egli non mi ha riferito questa informazione.».

#### **1.18.1.2. Il copilota**

In merito all'evento, il copilota ha dichiarato quanto segue: «Il velivolo [omissis] si reca per la seconda sortita di spegnimento nel territorio di Esine (BS). Dopo circa un'ora di lanci, ci accingiamo a quello che doveva essere il penultimo sgancio, per la precisione il sesto, per poi rientrare ad Albenga. Questo attacco avviene [omissis] con una traiettoria percorsa dal basso verso l'alto con possibile scampo a sinistra. Al momento dello sgancio, l'aereo avverte una spanciata ed una risposta del motore insolita, in considerazione anche della presenza di turbolenza, riportata inoltre dai piloti degli elicotteri. Tutto ciò ha portato il velivolo all'interno di una valle senza uscita, indi preparandoci all'impatto inevitabile.».

#### **1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI**

Non pertinente.



## CAPITOLO II

### ANALISI

## 2. GENERALITÀ

Di seguito vengono analizzate le evidenze emerse nel corso dell'inchiesta, al fine di individuare le cause dell'incidente.

### 2.1. IL FATTORE UMANO

Il Manuale operativo dell' esercente prevede che la rotta di attacco e scampo non debba essere effettuata in salita, a meno della presenza di dislivelli molto limitati che possano essere superati senza variazioni di potenza. Nel caso di specie, sulla base degli elementi acquisiti, è emerso invece che l'attacco al suolo è avvenuto in salita, in presenza di un dislivello non classificabile come "molto limitato". Al riguardo c'è da segnalare che l' esercente in questione, successivamente all'incidente, ha previsto che il lancio in salita sia consentito soltanto quando il PIC abbia valutato che durante tutta la procedura la velocità e gli assetti siano tali da consentire di raggiungere il punto di uscita dalla zona anche in monomotore.

Il fatto che il velivolo sia entrato nella Val Cavenna, molto stretta e senza possibili vie di fuga, parrebbe denotare una non adeguata cognizione da parte dell'equipaggio della orografia della zona sorvolata.

Al riguardo, va ricordato che al termine del settimo lancio, il DO-CFS aveva chiesto via radio all'equipaggio di effettuare il successivo ed ultimo lancio in corrispondenza di un canalone, posto sul confine N-NE dell'area dell'incendio, dove le fiamme erano quasi spente, al fine di bonificare definitivamente quella zona e concentrare le forze sul fronte Sud dell'incendio. A differenza però degli altri lanci effettuati precedentemente dal Canadair nella stessa zona con prua NO, veniva richiesto, per aumentarne l'efficacia, di utilizzare una traiettoria di attacco ascendente, anziché discendente, con una prua di circa 150°. Questa diversa traiettoria di attacco avrebbe dovuto probabilmente suggerire, a titolo cautelativo, una nuova ricognizione con successivo briefing da parte dell'equipaggio, al fine di valutare adeguatamente la diversa prospettiva di tutti gli elementi di interesse (orografia, rotta di scampo, ecc.), ancorché il Manuale operativo preve-

desse una nuova ricognizione da parte dell'equipaggio con successivo relativo briefing unicamente nel caso di un bersaglio diverso, anche nell'ambito di uno stesso incendio, non pure nel caso in cui il bersaglio fosse rimasto immutato, ma fosse cambiata la traiettoria di attacco. Sarebbe pertanto auspicabile che la manualistica in questione venisse integrata prevedendo la necessità di una nuova ricognizione e di un nuovo briefing anche nel caso appunto di mutamento della traiettoria di attacco pur restando immutato il bersaglio.

Il citato Manuale operativo prevedeva altresì di arrivare allo sgancio in condizioni stabilizzate. Nel caso in questione, stando alle dichiarazioni dell'equipaggio, il velivolo ha condotto l'attacco in condizioni non stabilizzate, in virata, ad una velocità al vertice della cabrata sui 100 nodi, con flap posizionati a 15°, ridotti successivamente a 10° mentre la velocità scendeva a 80 nodi; l'attacco al fuoco non sarebbe pertanto stato condotto secondo le indicazioni fornite dal Manuale operativo.

Dall'inchiesta sono emersi anche problemi di comunicabilità all'interno della cabina di pilotaggio, derivanti dal fatto che non c'è stato un flusso informativo tra il copilota (depositario delle informazioni necessarie per l'assunzione delle decisioni operative più opportune) ed il comandante, responsabile delle decisioni finali. Al riguardo, si ricorda che le comunicazioni via radio con il DO-CFS sono state effettuate dal copilota in lingua italiana, in quanto quest'ultima non era conosciuta dal comandante, di nazionalità canadese. In tale contesto, dove le comunicazioni tra il DO-CFS e l'aeromobile dovevano necessariamente avvenire in lingua italiana, l'efficacia delle informazioni fornite dallo stesso DO-CFS era rimessa alla capacità del copilota di ritrasmetterle in tempo reale ed integralmente al comandante, per le decisioni di competenza. Nel caso di specie, il comandante, stando alle sue dichiarazioni, non sarebbe venuto a conoscenza tempestivamente di tutte le informazioni di cui era a conoscenza il copilota.

Dall'esame delle evidenze è emerso che i tempi di volo e di servizio dell'equipaggio erano stati sostanzialmente rispettati. Va comunque osservato che l'incidente è occorso al termine di una intensa giornata di attività AIB, per cui la fatica operativa potrebbe aver in qualche modo inciso sulle capacità decisionali dell'equipaggio.

## **2.2. IL FATTORE ORGANIZZATIVO**

L'equipaggio era costituito da un comandante molto esperto sia in termini di ore di volo totali che di ore sulla macchina e da un copilota, con una esperienza limitata. Tra i due piloti esisteva inoltre una significativa differenza anagrafica. Questi due fattori (significativa differenza di esperienza e significativa differenza di età) potrebbero aver avuto delle ricadute negative in termini di *crew coordination*. Nel Manuale operativo vigente alla data dell'incidente, i criteri di composizione dell'equipaggio non erano trattati, denotando così una criticità a livello organizzativo, presa poi in considerazione in sede di emendamento al medesimo Manuale.

Questa situazione potrebbe essere stata favorita dall'esistenza, al momento dell'incidente, di un non ottimale rapporto numero di equipaggi (2) per macchina.

## **2.3. IL FATTORE AMBIENTALE**

Dall'esame della situazione meteorologica è emersa la possibilità che nella zona dell'incidente fossero presenti moti turbolenti verticali derivanti da una moderata attività convettiva locale e dal forte riscaldamento del suolo. La presenza di turbolenze localmente consistenti è stata anche segnalata da un pilota di elicottero impegnato operativamente nella stessa zona. Non si può pertanto ragionevolmente escludere che la componente meteorologica abbia influito sull'accadimento dell'evento, incidendo sulla controllabilità dell'aeromobile.

## **2.4. IL FATTORE TECNICO**

Dall'esame delle evidenze e sulla base delle analisi condotte sul propulsore di destra (quello di sinistra ha continuato a funzionare a lungo anche dopo l'incidente, spegnendosi da solo per esaurimento del carburante) non sono emersi elementi che mettano in discussione l'efficienza tecnica dell'aeromobile al momento dell'incidente.



## CAPITOLO III

### CONCLUSIONI

#### 3. GENERALITA'

Di seguito si riportano le evidenze oggettive riscontrate nel corso dell'investigazione e le possibili cause che hanno determinato l'incidente.

##### 3.1. EVIDENZE

- Il velivolo era impiegato in una missione AIB, regolarmente autorizzata.
- Il velivolo era idoneo alla missione assegnata.
- La verifica della documentazione tecnica relativa al velivolo non ha evidenziato criticità in ordine alla navigabilità dello stesso.
- Gli accertamenti tecnici sul motore di destra hanno accertato che tutti i danneggiamenti osservati erano stati provocati dall'impatto e che prima che quest'ultimo avvenisse il motore stava erogando la massima potenza.
- Il motore sinistro si spegneva autonomamente, alcune ore dopo l'incidente, per esaurimento del carburante.
- Il Manuale operativo dell' esercente prevede che la rotta di attacco e scampo non debba essere effettuata in salita, a meno della presenza di dislivelli molto limitati che possano essere superati senza variazioni di potenza. Nel caso di specie, sulla base degli elementi acquisiti, è emerso invece che l'attacco al suolo è avvenuto in salita, in presenza di un dislivello non classificabile come "molto limitato".
- A differenza degli altri lanci effettuati precedentemente dal Canadair nella stessa zona con prua NO, veniva richiesto, per aumentarne l'efficacia, di utilizzare una traiettoria di attacco ascendente, anziché discendente, con una prua di circa 150°.
- Il velivolo ha condotto l'attacco in condizioni non stabilizzate, in virata, ad una velocità al vertice della cabrata sui 100 nodi, con flap posizionati a 15°, ridotti successivamente a 10° mentre la velocità scendeva a 80 nodi.

- Le comunicazioni via radio con il DO-CFS sono state effettuate dal copilota in lingua italiana, in quanto quest'ultima non era conosciuta dal comandante, di nazionalità canadese.
- Il comandante, stando alle sue dichiarazioni, non sarebbe venuto a conoscenza tempestivamente di tutte le informazioni di cui era a conoscenza il copilota.
- Dall'esame delle evidenze è emerso che i tempi di volo e di servizio dell'equipaggio erano stati sostanzialmente rispettati. Va comunque osservato che l'incidente è occorso al termine di una intensa giornata di attività AIB.
- Dall'esame della situazione meteorologica è emersa la possibilità che nella zona dell'incidente fossero presenti moti turbolenti verticali derivanti da una moderata attività convettiva locale e dal forte riscaldamento del suolo. La presenza di turbolenze localmente consistenti è stata anche segnalata da un pilota di elicottero impegnato operativamente nella stessa zona.

### **3.2 CAUSA PROBABILE E FATTORI CAUSALI**

La causa dell'incidente è ascrivibile al fattore umano ed è individuabile nell'impatto del velivolo contro alcuni alberi a seguito dell'impostazione di una manovra di scampo non adeguata.

Alla dinamica dell'incidente possono aver contribuito i seguenti fattori causali:

- la non puntuale osservanza da parte dell'equipaggio del Manuale operativo dell' esercente, dove era previsto che la rotta di attacco e scampo non dovesse essere effettuata in salita, a meno della presenza di dislivelli molto limitati che potessero essere superati senza variazioni di potenza;
- la mancata effettuazione, a titolo cautelativo, essendo cambiata la traiettoria della rotta di attacco (da discendente ad ascendente), di una nuova ricognizione con successivo briefing da parte dell'equipaggio, al fine di valutare adeguatamente la diversa prospettiva di tutti gli elementi di interesse (orografia, rotta di scampo, ecc.), ancorché il Manuale operativo prevedesse una nuova ricognizione da parte dell'equipaggio con successivo relativo briefing unicamente nel caso di un bersaglio diverso, anche nell'ambito di uno stesso incendio, non pure nel caso in cui il bersaglio fosse rimasto immutato, ma fosse cambiata la traiettoria di attacco;
- l'attacco al fuoco in condizioni non stabilizzate, quindi non in linea con quanto previsto dal Manuale operativo;
- l'esistenza di problemi di comunicabilità all'interno della cabina di pilotaggio, derivanti dal fatto che non c'è stato un flusso informativo tra il copilota (depositario delle informazioni necessarie per l'assunzione delle decisioni operative più opportune) ed il comandante, respon-

sabile delle decisioni finali; al riguardo, si ricorda che le comunicazioni via radio con il DO-CFS sono state effettuate dal copilota in lingua italiana, in quanto quest'ultima non era conosciuta dal comandante, di nazionalità canadese;

- la significativa differenza di esperienza e di età esistente tra i due membri di equipaggio, con possibili ricadute negative in termini di *crew coordination*;
- la presenza di criticità nella manualistica operativa, in parte eliminate dopo l'incidente;
- la presenza di turbolenze localmente consistenti.



## CAPITOLO IV

### RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

#### 4. RACCOMANDAZIONI

A conclusione dell'inchiesta è parso opportuno emanare le seguenti raccomandazioni di sicurezza.

##### 4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV-9/234-3/1/A/09

**Motivazione:** le comunicazioni via radio con il DO-CFS sono state effettuate dal copilota in lingua italiana, in quanto quest'ultima non era conosciuta dal comandante, di nazionalità canadese. Questa mancanza di conoscenza della lingua italiana avrebbe impedito al comandante dell'aeromobile di venire a conoscenza direttamente di informazioni significative per l'assunzione delle decisioni di competenza.

**Destinatario:** ENAC.

**Testo:** considerata la peculiarità delle operazioni AIB, nel corso delle quali gli aeromobili sono chiamati ad operare in stretto contatto con il DO-CFS, responsabile del coordinamento mezzi aerei/squadre terrestri (che parla in italiano), valutare la possibilità che i piloti stranieri impegnati in Italia in questo tipo di missioni abbiano una conoscenza almeno basilica della lingua italiana. Ciò per evitare soprattutto che il comandante sia costretto ad affidarsi al pilota per la comprensione di comunicazioni di notevole importanza sotto il profilo operativo e della sicurezza del volo.

## 4.2. RACCOMANDAZIONE ANSV-10/234-3/2/A/09

**Motivazione:** il Manuale operativo dell'esercente prevedeva una nuova ricognizione da parte dell'equipaggio con successivo relativo briefing unicamente nel caso di un bersaglio diverso, anche nell'ambito di uno stesso incendio, non pure nel caso in cui il bersaglio fosse rimasto immutato, ma fosse cambiata la traiettoria di attacco (ad esempio, come nel caso in questione, da discendente ad ascendente).

**Destinatario:** ENAC.

**Testo:** valutare la possibilità di integrare la manualistica operativa non solo dell'esercente in questione precisando che anche nel caso di mutamento della traiettoria di attacco sullo stesso bersaglio debba essere effettuata una nuova ricognizione dell'area con successivo briefing da parte dell'equipaggio. Ciò al fine di avere un quadro puntuale di tutti gli elementi di interesse (comprese le rotte di scampo) prima di procedere all'attacco.