

AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

(istituita con decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66)

Via A. Benigni, 53 - 00156 Roma - Italia
tel. +39 0682078219-0682078200, fax +39 068273672

RELAZIONE D'INCHIESTA

(deliberata dal Collegio nella riunione del 30 ottobre 2002)

**INCIDENTE OCCORSO ALL'AEROMOBILE
CH-54A "Skycrane", MARCHE N18428
località Longhino, comune di Orotelli (Nuoro)
18 luglio 2001**

N. A/7/02

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	2
1.3. DANNI RIPORTATI DALL' AEROMOBILE	2
1.4. ALTRI DANNI	3
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	3
1.5.1. Equipaggio di volo	3
1.5.1.1. Comandante	3
1.5.1.2. Secondo pilota	3
1.5.2. Esperienza di volo	3
1.5.2.1. Comandante	3
1.5.2.2. Secondo pilota	4
1.5.3. Equipaggio di cabina	4
1.5.4. Passeggeri	4
1.6. INFORMAZIONI SULL' AEROMOBILE	4
1.6.1. Generalità	4
1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile	5
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	5
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	6
1.9. COMUNICAZIONI	6
1.10. INFORMAZIONI SULL' AEROPORTO	6
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	6
1.12. ESAME DEL RELITTO	6
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	7
1.14. INCENDIO	7
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	7
1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	7

1.16.1. Analisi tecniche	7
1.16.2. Analisi documentale	7
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	8
1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	8
1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	10
CAPITOLO II - ANALISI	11
2. ANALISI	11
2.1. AUTORIZZAZIONE IMPIEGO ELICOTTERO ED EQUIPAGGIO	11
2.1.1. Considerazioni	12
2.1.2. Analisi Supplemento al manuale operativo	13
2.1.3. Analisi esperienza piloti	14
2.2. ANALISI EVIDENZE TECNICHE DISPONIBILI	15
2.3. DINAMICA INCIDENTE	17
2.4. CONSIDERAZIONI	18
CAPITOLO III - CONCLUSIONI	20
3. CONCLUSIONI	20
3.1. EVIDENZE	20
3.2. CAUSA INCIDENTE - FATTORI CAUSALI	21
3.2.1. Causa incidente	21
3.2.2. Fattori causali	22
CAPITOLO IV – RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	23
4. RACCOMANDAZIONI	23
4.1. Raccomandazione ANSV–29/82–1/A/02	23
4.2. Raccomandazione ANSV–30/82–2/A/02	23
ELENCO ALLEGATI	25

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 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).

PREMESSA

L'incidente si è verificato il 18 luglio 2001 alle ore 17.55 UTC in località Longhino, nei pressi del comune di Orotelli (NU) ed ha interessato un elicottero CH-54A, operato dalla società americana Heavy Lift Helicopters Inc, in *wet lease* (macchina ed equipaggio), per conto della Elimediterranea s.r.l., nell'ambito della campagna antincendio boschivo organizzata dal Dipartimento della protezione civile della Presidenza del Consiglio dei ministri.

L'Agenzia è stata informata dell'evento da un giornalista il giorno stesso dell'evento ed il primo sopralluogo operativo è stato effettuato il giorno seguente allo scopo di effettuare i rilievi iniziali necessari per la conduzione dell'inchiesta tecnica.

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

CAPITOLO I

INFORMAZIONI SUI FATTI

1. GENERALITÀ

L'incidente si è verificato il 18 luglio 2001 alle ore 17.55 UTC in località Longhino, nei pressi del comune di Orotelli (NU) ed ha interessato un elicottero CH-54A, operato dalla società americana Heavy Lift Helicopters Inc, in *wet lease* (macchina ed equipaggio), per conto della Elimediterranea s.r.l., nell'ambito della campagna antincendio boschivo organizzata dal Dipartimento della protezione civile della Presidenza del Consiglio dei ministri.

Il noleggio dell'elicottero era stato autorizzato dalla competente Autorità aeronautica italiana, l'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC), sulla base di quanto disposto dalla circolare ENAC EAL-04 del 16 maggio 2000 avente per oggetto "*Titolari di licenza per lo svolgimento di servizi di lavoro aereo. Noleggio di aeromobili*" (si veda Allegato B).

1.1. STORIA DEL VOLO

Alle ore 17.25 UTC del 18 luglio 2001 l'elicottero è decollato dalla base di Alà dei Sardi, dopo aver ricevuto l'ordine dal Centro operativo aereo unificato (COAU) della Protezione civile. A bordo vi erano due piloti ed un osservatore della Elimediterranea. Dopo circa 20-25 minuti l'elicottero raggiungeva il luogo dell'incendio e riempiva i serbatoi con circa 1400 US gallons (11.200 libbre) di acqua – utilizzando una vasca nelle vicinanze - prima di dirigersi verso la collina (altitudine 449 metri) interessata dall'incendio. Con l'acqua imbarcata il peso dell'elicottero era quasi vicino al MTOW (peso massimo di decollo certificato, pari a 42.000 libbre). Le condizioni meteorologiche erano buone, con ottima visibilità, assenza significativa di nubi e presenza di un leggero vento (stimato in circa 8-10 nodi di intensità). Nel corso del primo passaggio il sistema di scarico, per quanto dichiarato dai due piloti, non avrebbe funzionato. Conseguentemente, il pilota ai comandi effettuava una virata a sinistra lontano dal fronte delle fiamme per potersi riposizionare ed effettuare una virata di 180° a destra per dirigersi nuovamente verso l'incendio. Prima della virata, e nel corso di essa, l'equipaggio – stando alle sue dichiarazioni – avrebbe effettuato i controlli

previsti (pressioni idrauliche nei limiti – 2000 psi¹ - e selettore serbatoi su 1-2), ma quando il pilota ha cercato di livellare l'elicottero per potersi dirigere verso il fronte delle fiamme, esso non ha risposto prontamente ai comandi. In particolare, nonostante il pilota abbia spostato la leva del comando ciclico e la pedaliera verso sinistra fino a fondo corsa, l'elicottero proseguiva in virata sempre verso destra ed in discesa, effettuando una virata superiore ai 360° ed in tali condizioni impattava la collina, a circa 100 piedi dalla vetta. Il secondo pilota ha dichiarato che, nel corso della virata a destra per il riposizionamento lungo la linea delle fiamme, la sua attenzione era rivolta verso l'esterno della cabina per la separazione da altro traffico (un altro elicottero) presente nella zona, come gli era stato richiesto dal comandante. Durante la caduta al suolo diversi alberi venivano tranciati dalle sei pale e l'elicottero riportava danni ingenti, soprattutto alla cabina, al rotore principale, al rotore ed alla trave di coda (documentazione fotografica di interesse è riportata in Allegato A). Secondo quanto dichiarato dallo stesso secondo pilota, durante la discesa al suolo egli ha cercato di azionare il pulsante di scarico dell'acqua per rendere più maneggevole il controllo dell'elicottero, senza però riuscirci.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

<i>lesioni</i>	<i>equipaggio</i>	<i>passengeri</i>	<i>altri</i>
mortali	-	-	-
gravi	-	-	-
lievi	3	-	-

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

L'elicottero ha riportato danni ingenti, non riparabili, a carico della cabina di pilotaggio, del rotore principale e del rotore di coda. Una descrizione più dettagliata dei danni è riportata nel seguito della presente relazione al paragrafo 1.12.

¹ In realtà la pressione normale di esercizio dovrebbe essere di 3000 psi. Se è inferiore, vuol dire che il sistema non è stato opportunamente predisposto.

1.4. ALTRI DANNI

L'incidente non ha prodotto danni ingenti a terzi.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di volo

1.5.1.1. Comandante

Comandante: maschio, nazionalità statunitense, età 61 anni
Titoli aeronautici: licenza pilota di linea, rilasciata in data 17 giugno 1980, in corso di validità
Abilitazioni: IFR elicotteri, SK-61, SK-64, BV-107, velivoli plurimotori, CE 500
Controllo medico: in corso di validità

1.5.1.2. Secondo pilota

Secondo pilota: maschio, nazionalità statunitense, età 52 anni
Titoli aeronautici: licenza pilota commerciale elicotteri (una prima licenza è stata rilasciata in data 30 aprile 1987; la seconda è stata rilasciata il 2 febbraio 2001, in corso di validità)
Abilitazioni: elicotteri, velivoli monomotori
Controllo medico: in corso di validità

1.5.2. Esperienza di volo

1.5.2.1. Comandante

Ore di volo totali:	13000
Ore di volo totali sul tipo su CH-54:	3000 ca.
Ore di volo nelle ultime 72 ore:	10h 36'
Ore di volo nelle ultime 24 ore:	7h 18' (*)

(*) Nota: si evidenzia il mancato rispetto del tempo di volo massimo giornaliero consentito dalle norme italiane per il lavoro aereo, pari a 6 ore nelle 24 a scorrere (si veda all'Allegato H: Tabella riassuntiva fatica del volo).

1.5.2.2. Secondo pilota

Ore di volo totali:	1965
Ore di volo totali sul tipo su CH-54:	147h 06'
Ore di volo nelle ultime 72 ore:	3h 54'
Ore di volo nelle ultime 24 ore:	0

1.5.3. Equipaggio di cabina

Oltre ai due piloti, a bordo, vi era un tecnico osservatore, dipendente della società Elimediterranea, con il compito di comunicare in lingua italiana con il direttore delle operazioni a terra, così come previsto dal contratto tra il Dipartimento della protezione civile e l'operatore stesso.

1.5.4. Passeggeri

n.p. (non pertinente)

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Generalità

L'elicottero CH-54A "Skycrane" è la versione militare del Sikorsky S-64, che è omologato in accordo alla FAR-29 (*Federal Aviation Regulations*). La foto a fianco raffigura un CH-54A simile a quello incidentato, ma senza sistema antincendio.



L'operatore era in possesso

di un *Type certificate* n. H 16NM rilasciato dalla FAA in accordo alla FAR Part 21.25. L'elicottero è omologato per un peso massimo al decollo di 42.000 libbre (19.047 kg) ed ha una capacità di carico al gancio baricentrico fino a 20.000 libbre. I motori installati sono 2 Pratt & Whitney JFTD12-4A da 4500 HP di potenza ciascuno.

I serbatoi del sistema antincendio (*Fire Fighting System – FFS*) sono due, della capacità di 1300 US gallons (USG) ciascuno (oltre 9000 litri in totale). Ogni serbatoio, a sua volta, è diviso in due parti della capacità di 650 USG ciascuna. È possibile, tramite l'apposito pannello comandi in cabina, l'apertura selettiva dei serbatoi per lo scarico dell'acqua da 1 fino a 4.

1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile

Tipo di aeromobile:	CH-54A “Skycrane”
Numero di serie:	67-18428
Anno di costruzione:	1967
Marche di registrazione:	N-18428
Certificato di immatricolazione:	rilasciato dalla FAA il 6 giugno 1995
Certificato di navigabilità speciale:	rilasciato dalla FAA il 28 marzo 2000
Equipaggiamento:	Sistema antincendio (FFS) approvato con STC –Fire Fighting System n. SR00506LA del 30 dicembre 1997
Proprietario ed esercente:	Heavy Lift Helicopters Inc, Apple Valley CA - USA
Noleggiatore (<i>wet lease</i>):	Elimediterranea s.r.l. – Sede legale V.le De Gasperi n. 27, San Benedetto del Tronto (AP); Base tecnica: Via S. Antonino n. 59, Vicenza
Licenza di stazione radio:	rilasciata dalla FAA il 22 marzo 1995, scadenza 22 marzo 2005
Programma di manutenzione:	programma del costruttore

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Da quanto verbalmente dichiarato sia dai piloti che dai testimoni presenti, al momento dell'incidente le condizioni meteorologiche erano buone, con ottima visibilità e presenza di una leggera brezza di intensità stimata in 8-10 nodi. La situazione meteorologica non presentava pertanto elementi di particolare criticità correlabili con la dinamica dell'incidente, sebbene la presenza di un leggero vento abbia, molto probabilmente, come è evidenziato nel seguito, influito in parte sulla dinamica dell'evento.

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

n. p.

1.9. COMUNICAZIONI

n. p.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

n. p.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

Per la categoria e per l'impiego dell'aeromobile in questione non è richiesta dalla normativa in vigore l'installazione di registratori di volo.

1.12. ESAME DEL RELITTO

Dall'analisi dei rottami del relitto e dalla loro distribuzione sul luogo dell'incidente si è cercato di ricavare utili elementi ai fini della determinazione della dinamica e causa dell'incidente. Sono stati effettuati due sopralluoghi operativi ai resti dell'aeromobile ancora sul luogo dell'incidente ed un sopralluogo ai rottami dello stesso prima che le diverse parti dell'elicottero venissero rispediti negli Stati Uniti. Sulla base degli elementi disponibili, non si è ritenuto necessario effettuare delle analisi tecniche sui rottami, in quanto non considerate necessarie ai fini della determinazione della causa più probabile (vedere successivo paragrafo 1.16.1). Nel corso del secondo sopralluogo operativo, inoltre, sono stati smontati i filtri carburante dei due motori per controllare visivamente la presenza di eventuali impurità o altro.

I rottami del relitto erano tutti concentrati in un'area di dimensioni ridotte, fatta eccezione per una della sei pale del rotore principale. Questa è stata ritrovata a circa 60-70 metri di distanza dal relitto, verso la vetta della collina. Molto probabilmente il distacco è stato dovuto all'urto violento della pala contro il motore destro. Le altre pale, spezzate in seguito all'urto con i rami degli alberi circostanti, sono rimaste tutte fissate al corpo rotore principale. Le deformazioni della fusoliera, in particolare modo quelle relative alla parte anteriore, confermano l'ipotesi che l'elicottero abbia impattato il suolo in virata a destra.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

I membri dell'equipaggio erano in buone condizioni fisiche ed avevano effettuato i previsti controlli medici periodici con esito favorevole. Non sono emersi elementi che possano far ritenere che il comandante abbia avuto un malore al momento dell'incidente.

1.14. INCENDIO

n.p.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

n.p.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

1.16.1. Analisi tecniche

Non sono state effettuate prove su sistemi e componenti dell'elicottero, in quanto, sulla base delle evidenze raccolte sin dal primo sopralluogo operativo, non sono emersi elementi tali da far ritenere che vi sia stato un malfunzionamento dei motori e/o dei comandi di volo.

Con l'elicottero ancora sul luogo dell'incidente, un consulente per la sicurezza del volo dell'operatore (Heavy Lift Helicopter Inc.) è stato autorizzato dalla competente Autorità giudiziaria ad effettuare un sopralluogo al relitto. Tale sopralluogo è stato effettuato tre giorni dopo l'evento, alla presenza dell'investigatore incaricato dell'Agenzia. Il citato consulente ha redatto una breve nota sulla dinamica e causa dell'incidente (copia del documento è riportato in Allegato D). Egli suggerisce, per il futuro, alla Heavy Lift, di mettere a punto una procedura per le operazioni di antincendio chiara e soprattutto scritta in modo che possa essere utilizzata dai piloti nel corso delle operazioni antincendio [definire cioè le procedure alle quali sia il comandante (*Pilot In Command*, PIC), sia il copilota (*Second In Command*, SIC) dovrebbero attenersi per operare con efficienza ed in sicurezza].

1.16.2. Analisi documentale

È stata analizzata la documentazione relativa alle procedure per il rilascio delle autorizzazioni al noleggio aeromobili per lo svolgimento di servizi di lavoro aereo, la normativa italiana e statunitense per il rilascio delle autorizzazioni al personale di volo e altra

documentazione considerata utile per l'inchiesta tecnica. In particolare, quanto di seguito elencato:

- circolare ENAC EAL-04 del 16 maggio 2000 “*Titolari di licenza per lo svolgimento di servizi di lavoro aereo. Noleggio aeromobili*”;
- contratto a trattativa privata per la sperimentazione dell'elicottero CH-54A in operazioni di lotta agli incendi boschivi sottoscritto tra il Dipartimento della protezione civile e la società Elimediterranea;
- contratto di noleggio tra la società Elimediterranea e la società statunitense *Heavy Lift Helicopters*;
- normativa statunitense per il conseguimento di licenze ed abilitazioni - FAR 61;
- normativa italiana per il conseguimento di licenze ed abilitazioni aeronautiche - DPR n. 566 del 18.11.1988;
- programmi di addestramento per il conseguimento di licenze ed abilitazioni aeronautiche - DM 467/T del 25.6.1992;
- manuale di volo elicottero CH-54A;
- documenti di volo dei piloti (licenze, libretti di volo, esperienza specifica sulla macchina e sulle operazioni antincendio, abilitazioni varie, visite mediche) e documenti relativi all'aeromobile (certificato di navigabilità, di immatricolazione, manuale di volo, varia documentazione tecnica di descrizione dei sistemi);
- risultanze delle verifiche effettuate dall'Autorità aeronautica nazionale (ENAC) per il rilascio delle autorizzazioni all'impiego di aeromobile e dei piloti;
- certificato di operatore aereo n. H3VG008H del 4 aprile 2000 e n. H3VL008H del 21 ottobre 1999, emessi dalla FAA e relativi all'attività di lavoro aereo, rilasciati alla *Heavy Lift Helicopters*.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

n.p.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Per una migliore comprensione delle azioni intraprese da parte di tutti gli interessati all'incidente, si riporta di seguito una cronologia degli eventi.

- 13 aprile 2001: richiesta da parte di Elimediterranea ad ENAC di autorizzazione al noleggio di elicotteri provenienti dagli USA per operazioni antincendio.
- 15 maggio 2001: Protezione civile chiede all'ENAC di comunicare se le potenzialità tecnico-operative della Elimediterranea siano idonee a svolgere il servizio antincendio boschivo con elicotteri CH-54A operati in *wet lease* dalla Heavy Lift Helicopters.
- 28 maggio 2001: riunione tra Protezione civile, ENAC ed Elimediterranea per valutare la fattibilità del noleggio dell'elicottero da un punto di vista tecnico-operativo da parte della Elimediterranea stessa.
- 30 maggio 2001: ENAC comunica alla Protezione civile che l'Elimediterranea deve integrare la propria struttura con personale adeguato al fine di garantire una efficace e sicura collaborazione operativa tra l'Elimediterranea stessa e l'operatore statunitense.
- 4 giugno 2001: contratto a trattativa privata per la sperimentazione dell'elicottero CH-54A in operazioni di lotta agli incendi boschivi tra Protezione civile ed Elimediterranea.
- 8 giugno 2001: inoltra richiesta Elimediterranea ad ENAC – Ufficio sicurezza volo di Venezia - per il noleggio dell'elicottero ai sensi della EAL-04 (con la relativa documentazione allegata). Presentazione del progetto tecnico-operativo.
- 13 giugno 2001: ENAC Ufficio sicurezza volo Venezia esprime il parere tecnico di competenza (favorevole) al noleggio dell'elicottero.
- 13 giugno 2001: ENAC Servizio operazioni volo esprime il parere tecnico di competenza (favorevole) al noleggio dell'elicottero sulla base della documentazione presentata.

- 14 giugno 2001: verifica dell'ENAC Servizio operazioni volo presso la base operativa dell'Elimediterranea mirata ad accertare il coordinamento tra l'operatore italiano e l'operatore statunitense, al fine di uniformare l'attività di servizio e di volo alla normativa in vigore. Viene richiesto alla Elimediterranea di fornire/integrare il Supplemento al manuale operativo (peraltro già richiesto nel corso di una riunione preparatoria tenutasi in data 28 maggio 2001- vedi sopra).
- 15 giugno 2001: Elimediterranea emette il Supplemento al manuale operativo per l'attività antincendio, così come richiesto dall'ENAC.
- 18 giugno 2001: ENAC Servizio licenze autorizza, come previsto dalla EAL-04, il *wet lease* dell'elicottero CH-54A N18428 in argomento.
- 19 giugno 2001: primo giorno di operazioni – viene effettuato un *audit* ENAC sulla base delle operazioni (Alà dei Sardi – SS). Si conferma il parere favorevole già espresso il 13 giugno 2001.
- 4 luglio 2001: Elimediterranea comunica all'ENAC Servizio licenze l'impiego nell'attività in essere dei due piloti che saranno poi coinvolti nell'incidente. Alla comunicazione allega le copie delle licenze di pilotaggio e visite mediche.

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

n.p.

CAPITOLO II

ANALISI

2. ANALISI

2.1. AUTORIZZAZIONE IMPIEGO ELICOTTERO ED EQUIPAGGIO

Il *wet lease* dell'elicottero era stato autorizzato dall'ENAC il 18 giugno 2001 (si veda l'Allegato E) sulla base di quanto disposto dalla circolare ENAC EAL-04 del 16 maggio 2000 avente per oggetto *“Titolari di licenza per lo svolgimento di servizi di lavoro aereo. Noleggio di aeromobili”* (si veda Allegato B). Detta circolare prevede, al punto *“1. Premessa”*, che *“l'approvazione dei contratti di noleggio da parte dell'Autorità è ricondotta ad una verifica che le norme di sicurezza preposte al rilascio ed al mantenimento delle prescritte autorizzazioni per la prestazione di servizi di lavoro aereo nel Paese del noleggiante siano equivalenti a quelle vigenti in Italia.”*

La circolare ha lo scopo di definire le condizioni e gli accertamenti per il rilascio delle autorizzazioni al noleggio di aeromobili esteri da parte del titolare di licenza per attività di lavoro aereo italiano e prevede in sintesi tre raggruppamenti chiamati A, B e C.

Il raggruppamento A riguarda operatori provenienti da un Paese dell'Unione Europea.

Il raggruppamento B riguarda gli operatori provenienti da un Paese con il quale l'Italia ha una vasta e positiva esperienza sulle normative di sicurezza e confidenza sull'organizzazione dell'Autorità nel campo della certificazione di navigabilità, manutenzione e trasporto commerciale, ma una limitata conoscenza sulle specifiche norme di sicurezza adottate per le attività di lavoro aereo (Paesi JAA *“full member”* non inclusi nel gruppo A, USA e Canada).

Il terzo ed ultimo raggruppamento, C, riguarda gli operatori provenienti da un Paese contraente della convenzione ICAO con il quale l'Italia ha una ridotta esperienza nel campo dell'aviazione civile.

Il noleggio di aeromobili immatricolati fuori dall'Unione Europea è autorizzato per periodi di breve durata, non superiore a 30 giorni (salvo casi eccezionali, quali ad esempio, emergenza incendi, soccorso o aiuto di persone in calamità naturali) e quando non siano disponibili aeromobili immatricolati nella Unione Europea che abbiano le medesime capacità tecniche e operative. È questo ultimo il caso oggetto della presente relazione.

La circolare prescrive che per ottenere l'autorizzazione al noleggio di aeromobili stranieri, l'operatore italiano debba fornire all'ENAC una serie di informazioni (nazionalità dell'operatore noleggiante, tipo di aeromobile da noleggiare, marche di registrazione, data di inizio e durata del noleggio, tipo di attività da svolgere) e presentare della documentazione che possa permettere all'ENAC stessa di valutare da un punto di vista tecnico-operativo e giuridico-finanziario la validità della richiesta avanzata (per esempio, copia dei contratti di appalto e di noleggio, copia della documentazione tecnico-amministrativa dell'aeromobile da noleggiare, ivi inclusa quella relativa all'equipaggio).

L'ENAC, dopo aver ricevuto ed analizzato la sopra menzionata documentazione ed effettuato delle visite ispettive, ha autorizzato l'impiego dell'elicottero per l'attività di antincendio boschivo. Tale autorizzazione (telegramma del 18 giugno 2001, posto in Allegato E) prevedeva che *“presente autorizzazione è subordinata at osservanza disposizioni e prescrizioni di cui at citata circolare EAL-04 nonché at seguenti condizioni:/ base aeromobile est situata in località Alà dei Sardi (SS)/,/ piloti impiegati sunt [omissis] ./,/ i quali dovranno essere in possesso di licenze et abilitazioni corso di validità !./”*

2.1.1. Considerazioni

I nominativi dei piloti coinvolti nell'incidente non figurano tra quelli autorizzati dall'ENAC Servizio licenze² il 18 giugno 2001. I loro nomi, insieme alla relativa documentazione di volo (copie licenze e visite mediche) sono stati inviati dalla Elimediteranea all'ENAC il 4 luglio 2001. In particolare, in una nota seguente l'evento, datata 11 dicembre 2001, il Servizio licenze ha dichiarato che *“l'operatore ha cura di segnalare, successivamente al rilascio dell'autorizzazione al noleggio dell'aeromobile, eventuali nominativi di altri piloti da impiegare.”* (si veda l'Allegato F).

Tale dichiarazione presuppone una procedura non contenuta nella circolare EAL-04, di semplice comunicazione, da parte dell'operatore, dei piloti che intende utilizzare, in aggiunta a quelli autorizzati inizialmente dall'Autorità.

La semplicità di una tale procedura di segnalazione dei nominativi di altri piloti appare non in linea con gli accertamenti previsti per il rilascio della prima autorizzazione. Infatti, per il rilascio dell'autorizzazione al noleggio dell'aeromobile con i nominativi dei piloti

² Al paragrafo 4. Condizioni della EAL-04 è riportato che l'autorizzazione al noleggio di aeromobili immatricolati all'estero è rilasciata dall'ufficio dell'ENAC che ha rilasciato la licenza, sentito il parere delle strutture tecniche ed operative, per le parti di competenza.

inizialmente autorizzati, l'ENAC ha effettuato, tramite il proprio personale tecnico, ingegneri ed ispettori di volo, controlli sulla documentazione inviata dalla società richiedente l'autorizzazione, *audit* presso la base operativa della società ed ispezioni presso la base di operazioni.

La necessità di effettuare tutti questi controlli, prima di rilasciare l'autorizzazione, sembrerebbe, secondo quanto riportato nella citata nota, svanire nel caso di piloti che l'operatore intenda impiegare successivamente al rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC, per i quali sarebbe sufficiente una semplice segnalazione da parte dell'operatore.

Sempre in relazione alla circolare EAL-04 occorre rammentare che al punto "6. *Accertamenti ed ulteriori condizioni*" la circolare prevede che "L' esercente nazionale (in questo caso la Elimediterranea) che intende utilizzare aeromobili in noleggio dovrà accertare che l'operatore noleggiante soddisfi standard di sicurezza equivalenti a quelli vigenti in Italia e fornire gli elementi di sostanziazione nella relazione all'ENAC".

Dalle evidenze raccolte nel corso dell'inchiesta sembrerebbe che la Elimediterranea, in questo caso, non sia entrata nel merito degli standard da soddisfare da parte dell'operatore (*Heavy Lift*), ma abbia semplicemente fatto da tramite per l'inoltro della documentazione all'ENAC, senza, quindi, un controllo preventivo sulla accettabilità e rispondenza agli standard previsti dalla normativa italiana.

2.1.2. Analisi Supplemento al manuale operativo

Sin dalla riunione preparatoria del 28 maggio 2001 tra la Elimediterranea, Protezione civile ed ENAC, è stato richiesto alla Elimediterranea di predisporre un supplemento al manuale operativo, allo scopo di stabilire le procedure di monitoraggio e gli standard operativi, come previsti dalla circolare EAL-04. Venerdì 15 giugno 2001 il Supplemento operativo in argomento è stato consegnato all'ENAC. Da un'analisi delle informazioni in esso contenute si evidenzia che il capitolo "4. *Norme di Sicurezza - paragrafo A) Limitazioni operative*", al punto A.4 prevede che: "Il pilota responsabile del volo dovrà possedere una appropriata licenza con una abilitazione per tipo in corso di validità", ed al successivo punto A.5 : "I voli dovranno essere condotti con un equipaggio minimo di 2 (due) piloti".

Appare evidente che il punto A.5 ricalca quanto riportato nel manuale di volo dell'elicottero, che prevede appunto un equipaggio minimo di due piloti (si veda l'Allegato I), mentre il precedente punto A.4 appare in netto contrasto con la normativa italiana, la quale prevede infatti che sia il pilota responsabile che il copilota (non solo quindi il pilota responsabile)

debbano possedere l'abilitazione per tipo in corso di validità, quando si utilizza un elicottero per la cui condotta vi è l'obbligo di due piloti. Infatti la normativa italiana in materia di licenze ed abilitazioni (DPR n. 566 del 18.11.1988 e DM 467/T del 25.6.1992) prevede il conseguimento dell'abilitazione per tipo per tutti gli elicotteri (condotta singola e/o plurima) sia per svolgere le funzioni di responsabile del volo, sia per svolgere quelle di copilota (art. 4.7 del DPR n. 566). Inoltre, nel caso di elicotteri plurimotori, certificati per un equipaggio di condotta plurimo (come nel caso del CH-54A), i piloti, per conseguire l'abilitazione per tipo, devono anche effettuare un corso di *Crew Coordination*. Questo aspetto sarà esaminato nel successivo paragrafo.

2.1.3. Analisi esperienza piloti

Dall'analisi della documentazione dei piloti emerge quanto segue.

- Il pilota responsabile del volo era in possesso delle licenze e delle abilitazioni previste sia dalla normativa statunitense che dalla quella italiana per pilotare l'elicottero tipo CH-54A.
- Il copilota era in possesso della licenza e delle abilitazioni prescritte dalla normativa americana (FAR 61), ma non era in possesso dei requisiti previsti dalla normativa italiana. Infatti, mentre per la normativa statunitense, per pilotare quel tipo di elicottero, è necessaria la licenza di pilota commerciale di elicottero e non è obbligatoria l'abilitazione al pilotaggio per tipo, la norma italiana prevede che entrambi i membri di equipaggio, che operano su un aeromobile certificato a condotta plurima, debbano essere in possesso sia della licenza (commerciale o linea) sia dell'abilitazione per tipo dell'elicottero.

Inoltre, in Italia, la regolamentazione vigente in materia di conseguimento abilitazioni elicotteri a condotta plurima - DPR n. 566 del 18/11/1988 e DM 467/T del 25/6/1992 - prevedeva l'effettuazione di corsi di addestramento (schede 21G e 22G DM 467/T) specifici per operazioni di volo in cui viene utilizzato un equipaggio composto da più di un pilota, denominati corso *Multi Crew Cooperation* e *Fattore umano nelle operazioni di volo* (si veda l'Allegato H).

Sulla base delle evidenze raccolte, non risulta che il copilota avesse frequentato corsi simili a quelli previsti in Italia. Anzi, ad un accurato esame del suo libretto di volo, si può notare che egli non risulta aver volato, in qualità di pilota, per circa 10 anni, precisamente dal 1992 al 2000 e che nel 2001 avesse conseguito una nuova licenza di pilotaggio, in quanto la licenza di pilota commerciale di elicottero conseguita nel 1987 non era stata mantenuta in esercizio.

Sulla base degli stralci volo relativi all'attività effettuata presso la base di Alà dei Sardi da parte della Heavy Lift dall'inizio della campagna antincendio, è risultato che, precedentemente l'evento il comandante aveva effettuato 6 voli (quasi 30 ore di volo), di cui 5 come secondo pilota. Il secondo pilota, invece, ne aveva effettuati solo due (4 ore di volo circa), di cui solo uno (16/7/01) assieme al comandante in argomento. Il volo del 18 luglio 2001, giorno dell'incidente, era solo il secondo volo che l'equipaggio effettuava insieme. Si può ragionevolmente ritenere, pertanto, che l'equipaggio coinvolto nell'evento non fosse perfettamente integrato, data la scarsa attività di volo effettuata assieme. Tale circostanza, come si vedrà in seguito, ha rappresentato uno dei fattori causali nell'evento stesso.

Sulla base delle ore di volo totali e sulla macchina, il copilota non si può quindi considerare un pilota esperto in generale, né, tanto meno, esperto sul tipo di elicottero CH-54A, non avendo mai conseguito la relativa abilitazione. Tale situazione, come già evidenziato in precedenza, non è in linea con la normativa italiana, che prevede non solo il possesso della abilitazione per tipo, ma anche l'effettuazione di specifici corsi di addestramento di *Crew Coordination* per elicotteri a condotta plurima. Considerato che la EAL-04 prevede che *“le norme di sicurezza preposte al rilascio e mantenimento delle prescritte autorizzazioni per la prestazione di servizi di lavoro aereo nel Paese del noleggiante siano equivalenti a quelle vigenti in Italia”*, avrebbe dovuto trovare applicazione la normativa italiana, in quanto più restrittiva rispetto a quella statunitense (la quale non richiede infatti l'abilitazione per tipo al copilota).

Inoltre, dall'analisi degli stralci volo risulta che il comandante avesse, in due occasioni, effettuato attività di volo superiore alle 6 ore, limite massimo di volo giornaliero consentito dalle norme nazionali per piloti impiegati in servizio di lavoro aereo. La stessa inosservanza è stata riscontrata a carico di un altro pilota impiegato dalla Heavy Lift/Elimediteranea presso la stessa base.

2.2. ANALISI EVIDENZE TECNICHE DISPONIBILI

Dall'analisi dei rottami del relitto, dalla loro distribuzione sul luogo dell'incidente, da quanto dichiarato dai piloti e dal consulente per la sicurezza del volo della Heavy Lift nonché dai risultati dell'analisi della documentazione disponibile dell'elicottero è emerso quanto di seguito evidenziato.

- Le deformazioni della fusoliera, in particolare modo quelle relative alla parte anteriore, confermano l'ipotesi che l'elicottero abbia impattato il suolo con assetto tipico di virata

a destra. A supporto di ciò vi è anche il fatto che il carrello destro è andato completamente distrutto, mentre quello sinistro è intatto. Inoltre, data l'entità delle deformazioni, sembrerebbe che la velocità di impatto, in particolare quella longitudinale (di avanzamento - *forward speed*), non fosse elevata.

- Sulla base dei dati disponibili non parrebbero esservi elementi che inducano a pensare a malfunzionamento dei motori. Tale circostanza è confermata dallo stesso equipaggio, che non ha avvertito alcun calo di potenza e/o di giri del rotore ed inoltre non vi è stata l'accensione di alcuna spia di avvertenza in cabina di pilotaggio (es. *Master Caution* per bassa pressione olio, alta temperatura, bassa pressione idraulica, ecc.). Inoltre, nel corso del secondo sopralluogo operativo, sono stati smontati i filtri carburante dei due motori per controllare visivamente la presenza di eventuali impurità o altro. Dall'esame è risultato che i filtri erano puliti ed in buone condizioni, circostanza confermata anche dai tecnici della Heavy Lift presenti sul luogo (si vedano foto n. 12 e 13 in Allegato A).
- Il sistema dei comandi di volo dell'elicottero è ridondante, cioè le linee di comando/trasmissione sono duplicate in modo da rendere una eventuale avaria totale del tutto remota. Da un colloquio con il tecnico responsabile della manutenzione della Heavy Lift si è appreso che l'avaria ai comandi di volo di questo elicottero è alquanto improbabile sulla base dei dati statistici a loro disposizione ed inoltre egli stesso aveva effettuato nella stessa giornata tutte le operazioni previste per la manutenzione, senza riscontrare particolari anomalie.
- Il sistema di apertura porte per lo scarico dell'acqua dai serbatoi era efficiente; prima del volo erano stati effettuati i previsti controlli che avevano avuto esito positivo. Nel corso del sopralluogo è emerso che l'interruttore "ARMING" a due posizioni (SAFE/ARMED) posto sulla consolle centrale a fianco del selettore della sequenza di apertura dei serbatoi era in posizione SAFE e quindi il sistema di scarico dell'acqua era disattivato (il filmato realizzato dai Carabinieri immediatamente dopo l'evento conferma tale situazione – si vedano inoltre foto in Allegato A). Quindi, anche premendo il pulsante "DROP" situato sulla cloche del pilota, il sistema non funziona. Alla luce di quanto rappresentato, risulterebbe che la mancata apertura dei portelloni per lo scarico dell'acqua nel primo passaggio possa essere ricondotta alla mancata selezione dell'interruttore ARMING (*Dump arm switch* sul pannello del *Fire Fighting System* – FFS).

- I rottami del relitto erano tutti concentrati in un'area di dimensioni ridotte, fatta eccezione per una della sei pale del rotore principale. Questa è stata ritrovata a circa 60-70 metri dal relitto, verso la cima della collina. Molto probabilmente il distacco è riconducibile all'urto violento della pala contro il motore destro. Le altre pale, tutte spezzate in seguito all'urto con i rami degli alberi circostanti, sono rimaste fissate al corpo rotore principale. Dall'analisi della parte fratturata, sia della pala che del corpo rotore, si evincerebbe che la rottura non sia imputabile a difetti pre-esistenti e/o a problemi di fatica, ma sia stata la conseguenza dell'urto della pala contro il motore. Ciò è stato confermato anche dai tecnici della Heavy Lift, che hanno potuto visionare sia la pala che la parte del rotore dove si è staccata. Tale evidenza pertanto esclude la possibilità che vi sia stata un'avaria strutturale in volo.

- L'elicottero era efficiente ed era stato sottoposto ai previsti controlli periodici con esito positivo. Dai fatti accertati non sono emersi elementi tali da sollevare dubbi sullo stato di aeronavigabilità dell'aeromobile e pertanto, anche sulla base di quanto rappresentato nei precedenti punti, si può escludere il fattore tecnico come causa e/o fattore causale dell'evento.

2.3. DINAMICA INCIDENTE

Dopo aver effettuato il primo passaggio sulla linea del fuoco, senza scaricare la quantità d'acqua presente nei serbatoi a causa della mancata selezione del sistema di apertura delle porte (*Dump arm switch* su SAFE), il pilota ha impostato una virata a destra di 180° in leggera discesa per riposizionarsi per un altro passaggio. Nel contempo ha effettuato dei controlli in cabina per cercare di capire quale fosse la ragione dell'avaria. Nonostante però l'indicazione della pressione idraulica del sistema di apertura porte fosse di 2000 psi (si veda la dichiarazione del comandante) – valore indicato quando il sistema non è stato armato – l'equipaggio, data, molto probabilmente, la scarsa conoscenza del funzionamento del sistema, unita alla mancanza di opportune procedure scritte/lista dei controlli da applicare, non è riuscito ad individuare subito le ragioni cui ricondurre la presunta avaria.

Nel momento di livellare e quindi di applicare comando ciclico a sinistra, l'elicottero ha continuato a virare a destra, a perdere quota senza rispondere ai comandi, impattando al suolo con la parte destra dell'aeromobile, con bassa velocità di avanzamento (a giudicare

dall'entità delle deformazioni riscontrate sulla struttura). Ciò potrebbe essere ricondotto, molto probabilmente, all'instaurarsi delle tipiche condizioni di anello vorticoso (*Vortex ring state* o *Settling with Power* – Allegato I). Fattori aggravanti/contributivi sono, in tali condizioni, la ridotta distanza dal suolo, la presenza di una leggera componente di vento in coda e la velocità di avanzamento (longitudinale) non elevata. In siffatte condizioni l'elicottero non risponde prontamente ai comandi, anche se applicati fino a fondo corsa, specie nelle condizioni di alto peso. Con l'acqua imbarcata il peso dell'elicottero era quasi vicino, infatti, al MTOW (massimo peso di decollo certificato pari a 42.000 libbre). Nel manuale di volo è evidenziata tale particolarità nella sezione 8-62 "*Power Settling*" (si veda l'Allegato I). In essa si specifica infatti che "*quando vi sono le condizioni di Power Settling – alto peso, rateo di discesa e bassa velocità di avanzamento – si realizza una perdita di controllo dell'elicottero - comandi di volo inefficaci - con considerevole perdita di quota*".

2.4. CONSIDERAZIONI

Dopo il primo passaggio sul fuoco, in seguito alla mancata apertura dei portelloni, probabilmente il comandante, consapevole dell'inesperienza del copilota, ha ritenuto di dover effettuare in prima persona i controlli interni relativi alla presunta avaria del sistema di scarico, incaricando il copilota di verificare solo l'eventuale presenza di altro traffico nella zona. L'assenza di procedure scritte da seguire in simili circostanze potrebbe aver contribuito alla mancanza di organizzazione relativa ai compiti di ogni pilota. Pertanto il comandante, subito dopo la mancata apertura dei portelloni, ha impostato una virata a destra di 180° in leggera discesa e contemporaneamente ha effettuato, in prima persona, i controlli in cabina per cercare di capire quale fosse l'origine dell'avaria. La scarsa coordinazione tra i membri dell'equipaggio è certamente tra i principali fattori che hanno contribuito all'evento.

L'equipaggio ha dimostrato di avere una scarsa conoscenza del sistema di apertura porte per lo scarico dell'acqua, in quanto ha erroneamente interpretato il valore della pressione del sistema (2000 psi – dichiarazione equipaggio) rilevato a bordo come quello nominale e cioè con il sistema armato e predisposto per lo scarico dell'acqua. In realtà, come confermato dal consulente della sicurezza del volo della Heavy Lift (si veda la dichiarazione in Allegato D), la pressione avrebbe dovuto essere di 3000 psi con il sistema armato e quindi un valore minore avrebbe significato inequivocabilmente che il sistema di apertura delle porte non era

stato opportunamente predisposto mediante il posizionamento dell'interruttore ARMING su "ARMED" (si veda la foto n. 9 in Allegato A).³

Un possibile calo della soglia di attenzione da parte del comandante potrebbe essere legato alla fatica di volo che egli aveva accumulato il giorno precedente, effettuando 7 ore e 18 primi di volo, ben oltre i limiti massimi di volo per il lavoro aereo consentiti nelle 24 ore consecutive dalla normativa italiana.

³ Tale interruttore, che si trova sulla consolle centrale a fianco del selettore della sequenza di apertura dei serbatoi, serve ad attivare il sistema di scarico dell'acqua ed ha due posizioni "SAFE" ed "ARMED". Se l'interruttore è in posizione "SAFE" il sistema di scarico dell'acqua risulta disattivato. Pertanto anche premendo il pulsante "DROP", posto sulla cloche del pilota, il sistema di scarico non funziona.

CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. CONCLUSIONI

3.1. EVIDENZE

L'aeromobile era efficiente ed era stato sottoposto ai previsti controlli periodici.

I certificati di immatricolazione e di aeronavigabilità dell'aeromobile erano in corso di validità.

Non sono state effettuate prove su sistemi e componenti dell'elicottero, in quanto sulla base delle evidenze raccolte sin dal primo sopralluogo operativo non sono emersi elementi tali da far ritenere che vi sia stato un malfunzionamento dei motori e/o dei comandi di volo.

La situazione meteorologica non presentava elementi di particolare criticità correlabili con la dinamica dell'incidente, sebbene la presenza di un leggero vento abbia, forse, influito in parte sulla dinamica dell'evento.

L'analisi del relitto e la distribuzione dei rottami confermano l'ipotesi che l'impatto al suolo sia avvenuto con assetto tipico di virata destra; dall'entità delle deformazioni si può inoltre affermare che l'impatto sia avvenuto a bassa velocità di traslazione.

Già durante il primo sopralluogo operativo era emerso che l'interruttore "ARMING" era in posizione "SAFE". Tale interruttore (che si trova sulla consolle centrale a fianco del selettore della sequenza di apertura dei serbatoi) serve ad attivare il sistema di scarico dell'acqua ed ha due posizioni "SAFE" ed "ARMED". Se l'interruttore è in posizione "SAFE" il sistema di scarico dell'acqua risulta disattivato. Pertanto, anche premendo il pulsante "DROP", posto sulla cloche del pilota, il sistema di scarico non funziona. La mancata apertura dei portelloni per lo scarico dell'acqua durante il primo passaggio effettuato dall'elicottero è quindi riconducibile all'errata selezione dell'interruttore "ARMING".

Il pilota responsabile del volo era in possesso delle licenze e delle abilitazioni previste sia dalla normativa statunitense che dalla quella italiana per pilotare l'elicottero tipo CH-54A.

Il pilota responsabile, il giorno precedente l'evento, aveva effettuato un'attività di volo di 7 ore e 18 primi. La normativa italiana - in vigore al momento dell'incidente - per il lavoro aereo fissava in 6 ore di volo il limite massimo di volo nell'arco delle 24 ore consecutive.

Il copilota era in possesso della licenza e delle abilitazioni prescritte dalla normativa americana (FAR 61), ma non era in possesso dei requisiti previsti dalla normativa italiana. Infatti, mentre per la normativa statunitense, per pilotare l'elicottero in questione, è necessaria la licenza di pilota commerciale di elicottero e non è obbligatoria l'abilitazione al pilotaggio di elicotteri del tipo CH-54, la normativa italiana prevede che entrambi i membri di equipaggio, che operano su un aeromobile certificato a condotta plurima, debbano essere in possesso sia della licenza (commerciale o linea) sia dell'abilitazione per tipo dell'elicottero.

I nominativi dei piloti coinvolti nell'incidente non figurano tra quelli autorizzati dall'ENAC Servizio licenze il 18 giugno 2001. I loro nomi, insieme alla relativa documentazione di volo, sono stati inviati dalla Elimediteranea all'ENAC il 4 luglio 2001. Tale procedura, di semplice comunicazione, da parte dell'operatore nazionale, dei piloti che intende utilizzare in aggiunta a quelli autorizzati inizialmente dall'Autorità, non è contenuta nella circolare EAL-04 del 16 maggio 2000 ed appare in contrasto con gli accertamenti previsti per il rilascio della prima autorizzazione.

3.2. CAUSA INCIDENTE - FATTORI CAUSALI

3.2.1. Causa incidente

Alla luce di quanto evidenziato si ritiene di poter identificare la causa dell'incidente nella seguente:

impostazione non cautelativa da parte dell'equipaggio di volo della quota dal terreno sottostante e della velocità di avanzamento, nonché ritardata percezione della traiettoria e del rateo di discesa dell'elicottero durante la fase di riposizionamento per il successivo passaggio sul fronte delle fiamme. Nel precedente passaggio, a causa della mancata

selezione del sistema di apertura delle porte, l'acqua non era stata scaricata (FATTORE UMANO).

3.2.2. Fattori causali

Dall'analisi delle evidenze disponibili si ritiene di poter identificare i seguenti fattori che hanno contribuito al verificarsi dell'incidente in argomento:

- mancata selezione del sistema di apertura delle porte per lo scarico d'acqua;
- scarsa conoscenza da parte dell'equipaggio del sistema antincendio montato sull'elicottero (*Fire Fighting System –FFS*);
- poca esperienza di volo sulla macchina da parte del secondo pilota, che, per di più, non era abilitato sulla macchina stessa;
- scarsa coordinazione tra i membri dell'equipaggio;
- mancanza di procedure scritte cui potersi riferire nelle diverse fasi delle operazioni antincendio, con chiara indicazione e definizione dei compiti tra i membri dell'equipaggio stesso;
- mancata aderenza a quanto disposto dalla circolare ENAC EAL-04 relativamente al rilascio dell'autorizzazione per l'impiego dei piloti coinvolti nell'incidente, con particolare riferimento al copilota che non è risultato essere in possesso dell'abilitazione per tipo sull'elicottero CH-54A, obbligatoria secondo la vigente normativa italiana;
- non adeguata supervisione da parte dell'operatore nazionale del rispetto degli standard di sicurezza relativamente all'impiego dei piloti utilizzati dalla Heavy Lift.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

4.1. Raccomandazione ANSV– 29/82–1/A/02

Oggetto: aderenza dei controlli posti in essere dall'ENAC agli standard di sicurezza contenuti nella circolare EAL-04 per quanto riguarda l'impiego di piloti in possesso di titoli aeronautici stranieri (equivalenza dei requisiti previsti dalle norme vigenti in Italia).

Destinatario: Ente nazionale per l'aviazione civile

Testo: effettuare i controlli sulle licenze ed abilitazioni dei piloti in possesso di titoli aeronautici conseguiti all'estero ed in particolare per:

1. titoli aeronautici rilasciati da altra Autorità aeronautica, che non riportino la data di scadenza della licenza e delle abilitazioni sul titolo medesimo (ad esempio quelle rilasciate dalla FAA), prevedere il controllo non solo della licenza e della visita medica, ma anche di altra documentazione (ad esempio libretto di volo) contenente i dati relativi ai controlli previsti per il mantenimento dei titoli aeronautici stessi (esempio FAA: *Biannual check flight review*);
2. elicotteri certificati a condotta plurima: assicurarsi che i piloti siano in possesso non solo delle licenze ed abilitazioni prescritte dalle norme italiane, ma che abbiano anche effettuato corsi di *Crew Coordination* (MCC).

4.2. Raccomandazione ANSV–30/82–2/A/02

Oggetto: standardizzazione delle procedure operative previste per l'effettuazione del servizio di antincendio.

Destinatario: Ente nazionale per l'aviazione civile

Testo: con riferimento alle evidenze raccolte nel corso dell'inchiesta, si raccomanda di prevedere che il Supplemento al manuale operativo, qualora richiesto, riporti non solo le procedure di monitoraggio, ma anche le procedure operative previste per l'espletamento del servizio antincendio, con particolare riferimento a:

- funzionamento sistema scarico acqua;
- procedure operative normali e di emergenza durante le operazioni antincendio;
- procedure per l'eventuale conseguimento delle qualificazioni dei piloti per lo svolgimento di attività di antincendio;
- fatica del volo: limiti massimi dei tempi di volo e di servizio per i piloti impiegati in attività di lavoro aereo.

ELENCO ALLEGATI

- ALLEGATO A:** documentazione fotografica
- ALLEGATO B:** circolare EAL-04 del 16 maggio 2000
- ALLEGATO C:** dichiarazioni equipaggio (comandante e copilota)
- ALLEGATO D:** relazione su incidente del consulente sicurezza volo Heavy Lift
- ALLEGATO E:** autorizzazione ENAC impiego elicottero e piloti
- ALLEGATO F:** nota ENAC Servizio licenze per procedure notifica impiego piloti
- ALLEGATO G:** lettera Elimediterranea di comunicazione impiego piloti
- ALLEGATO H:** copie DM 467/T del 25.6.1992 e Tabella riassuntiva “fatica del volo”
- ALLEGATO I:** copia manuale di volo e descrizione fenomeno *Vortex ring state – Settling with power*

Gli allegati sopra elencati sono una copia conforme dei documenti originali in possesso dell’Agenzia nazionale per la sicurezza del volo. Nei documenti riprodotti in allegato è stato salvaguardato l’anonimato delle persone coinvolte nell’evento, in ossequio alle disposizioni del decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Foto 1



Vista dall'alto della zona dell'incidente

Foto 2



Vista dall'alto dell'aeromobile incidentato

Foto 3



Vista frontale del relitto

Foto 4



Vista laterale del relitto

Foto 5



Vista laterale del relitto

Foto 6



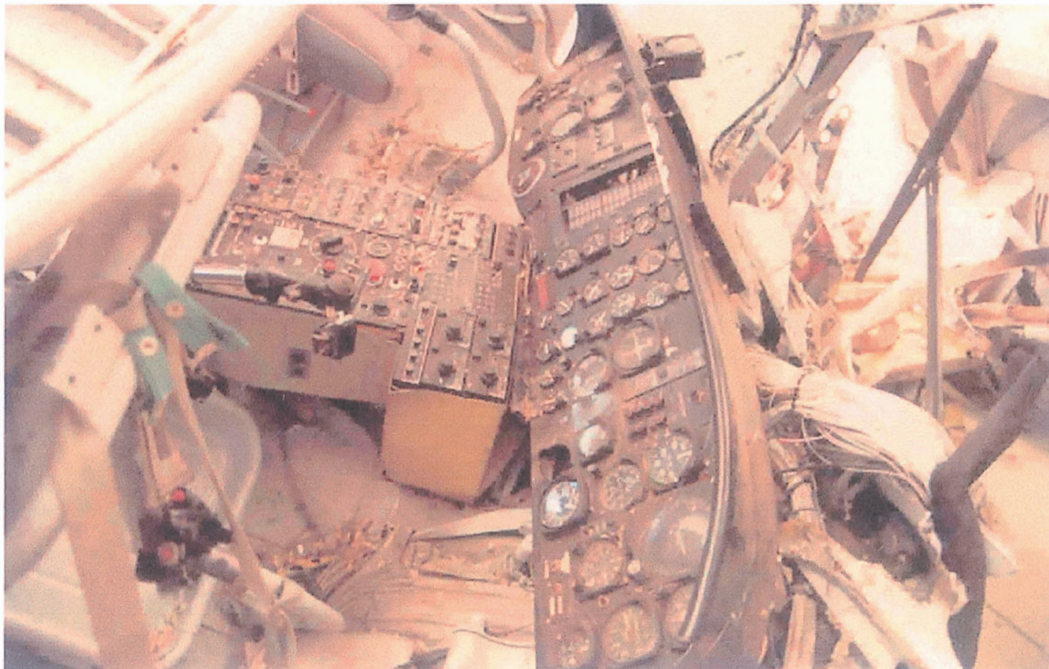
Vista cono di coda posteriore

Foto 7



Particolare albero di trasmissione rotore di coda

Foto 8



Vista interno cabina

Foto 9



Selettore rotante porte serbatoi acqua e interruttore ARMING in posizione SAFE

Foto 10



Rotore principale - particolare rottura zona attacco radice pala

Foto 11



Pala rotore staccatasi a seguito dell'impatto

Foto 12



Verifica pulizia filtri carburante

Foto 13



Verifica pulizia filtri carburante



enac

Ente Nazionale per l'Aviazione Civile

CIRCOLARE

SERIE ECONOMICO AMMINISTRATIVA LEGALE

Data 16/5/2000

EAL-04

Oggetto: Titolari di licenza per lo svolgimento di servizi di Lavoro Aereo. Noleggio aeromobili.

1. PREMESSA

L'art.22 (punto 10) della Legge comunitaria 128/98 del 28.4.1998, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale - Serie Generale n° 104 del 7.5.98, stabilisce l'adeguamento al Regolamento Comunitario 2407/92, valido per il rilascio delle licenze ai vettori aerei, delle norme nazionali (art. 8 del DM 18.6.81 e successive modificazioni) in materia di proprietà e disponibilità degli aeromobili ai fini del rilascio e mantenimento della licenza per le imprese di Lavoro Aereo e Scuole di Pilotaggio.

Con il suddetto articolo 22, la materia disciplinata dall'art.8 del DM 18.6.81, così come modificato dal DM 421 del 21.7.95, viene rimandata all'analogo art.8 (ed agli artt. 9 e 10 ad esso correlati) del Regolamento 2407/92; di conseguenza, come nelle attività di trasporto aereo commerciale, l'approvazione dei contratti di noleggio da parte dell'Autorità è ricondotta ad una verifica che le norme di sicurezza preposte al rilascio e mantenimento delle prescritte autorizzazioni per la prestazione di servizi di lavoro aereo nel Paese del noleggiante siano equivalenti a quelle vigenti in Italia.

Ai fini del rilascio dell'autorizzazione al noleggio per attività di lavoro aereo, riveste particolare importanza la conoscenza delle condizioni eventualmente imposte nel contratto di appalto, per valutarne la compatibilità con le disposizioni di legge e le limitazioni della presente circolare.

2. APPLICABILITA'

La presente Circolare si applica ai titolari di licenza per servizi di lavoro aereo che intendano noleggiare aeromobili impiegati da operatori di altri Stati autorizzati nel proprio Paese dalla competente Autorità a fornire servizi di lavoro aereo con gli aeromobili specificati nel contratto di noleggio.



Le scuole di pilotaggio, che in relazione alla peculiare realtà italiana appaiono attualmente non interessate al noleggio di aeromobili, verranno trattate caso per caso secondo criteri di analogia con la presente circolare.

Il noleggio di aeromobili impiegati da operatori nazionali da parte di operatore di altro Stato (wet lease out) è trattato nel paragrafo 8 della presente Circolare.

3. SCOPO

La presente circolare definisce le condizioni e gli accertamenti per il rilascio delle autorizzazioni al noleggio di aeromobili esteri da parte del titolare di licenza per attività di Lavoro Aereo.

Tali condizioni, in virtù della normativa vigente, sono differenziate in relazione alla nazionalità dell'operatore noleggiante di altro Stato nell'ambito dei seguenti raggruppamenti:

A - Operatori provenienti da un Paese dell'Unione Europea;

B - Operatori provenienti da un Paese con il quale l'Italia ha una vasta e positiva esperienza sulle normative di sicurezza e confidenza sull'organizzazione dell'Autorità nel campo della certificazione di navigabilità, manutenzione e trasporto commerciale ma una limitata conoscenza sulle specifiche norme di sicurezza adottate per le attività di lavoro aereo (Paesi JAA "full member" non inclusi nel caso A, USA, Canada);

C - Operatori provenienti da un Paese contraente della Convenzione ICAO con il quale l'Italia ha una ridotta esperienza nel campo dell'aviazione civile.

4. CONDIZIONI

L'autorizzazione al noleggio di aeromobili immatricolati all'estero è rilasciata, in analogia a quanto avviene per il trasporto pubblico, dall'ufficio dell'ENAC che ha rilasciato la licenza sentito il parere delle strutture tecniche ed operative, per le parti di competenza.

Il parere per l'approvazione di un contratto di noleggio è preventivo e rilasciato nel caso interessi aeromobili aventi tecnologia simile a quelli già autorizzati al richiedente e destinati all'effettuazione di tipologie di attività di lavoro aereo rientranti in quelle già autorizzate all'esercente nazionale.

Al fine di dimostrare che l'attività oggetto della licenza non dipenda eccessivamente da tale tipo di contratti, il richiedente deve fornire idonei dati. Indicatori utili a fornire tale dimostrazione, da correlare in maniera opportuna, possono essere rappresentati dall'incidenza dei contratti assolti attraverso noleggio di aeromobili e delle relative ore di volo effettuate in relazione all'attività complessiva svolta su base annuale.

Il noleggio di aeromobili immatricolati fuori dalla Unione Europea potrà essere esclusivamente autorizzato per periodi di breve durata, al fine soddisfare esigenze temporanee del titolare della licenza oppure in circostanze eccezionali.



Per periodo di breve durata si intende un periodo cumulativamente non superiore a trenta giorni, non ripetibile nell'anno solare, fatta salva la possibilità di effettuare comunque la specifica attività qualora per cause indipendenti dalla volontà dell'utilizzatore non sia stato possibile svolgere o completare l'attività nei termini dell'autorizzazione concessa.

Per esigenze temporanee si intendono, a titolo esemplificativo, la necessità di effettuare un limitato numero di attività non rientranti nelle capacità operative standard degli aeromobili dell'impresa oppure nel caso in cui queste capacità standard siano impedita da eventi non prevedibili a priori (fermo aeromobile, condizioni operative inusuali ed inattese ecc.).

Le circostanze eccezionali si intendono verificate qualora esista un comprovato primario interesse nazionale (ad es. emergenza incendi, evacuazione, soccorso o aiuto di persone in calamità naturali) .

Nel caso non siano disponibili aeromobili immatricolati nella Unione Europea con le medesime capacità tecniche ed in grado di poter soddisfare specifiche condizioni richieste dal contesto operativo (ad esempio trasporto carichi eccezionali) è possibile autorizzare il noleggio per periodi superiori al mese. La dimostrazione deve essere fornita dall'operatore richiedente.

Ciò è propedeutico ai successivi accertamenti dell'ENAC e pertanto le relative evidenze è opportuno che siano fornite congiuntamente alla richiesta.

Il carattere preventivo del parere delle strutture tecniche e operative dell'ENAC nell'ambito del processo di rilascio dell'autorizzazione al noleggio può risultare oneroso e non compatibile con le aspettative dell'utenza, in particolare nel caso di ricorso al noleggio di aeromobili in circostanze non prevedibili a priori, per l'esecuzione di un singolo intervento risolvibile tipicamente in due o tre giorni.

Pertanto, è accettabile che l'esercente nazionale sviluppi un'apposita procedura per il noleggio di aeromobili nella manualistica di impresa, al fine di identificare un insieme di operatori di Stati rientranti esclusivamente nei raggruppamenti A e B, da inserire in una lista approvata dall'ENAC. L'inserimento nella lista è basato sulla qualificazione iniziale dell'operatore noleggiante seguita da un'attività, a carattere periodico, di verifica sul mantenimento degli standard nel tempo. I risultati di tale attività dovranno essere conservati dall'Impresa e resi disponibili all'ENAC per le verifiche di competenza.

5. RICHIESTA

Una impresa titolare di licenza di lavoro aereo che intenda richiedere l'autorizzazione al noleggio di aeromobili esteri, dovrà presentare all'ufficio ENAC che ha rilasciato la licenza una istanza in bollo, almeno 30 giorni (60 giorni per attività di ripresa aerea) prima della data prevista di inizio delle relative operazioni, contenente le seguenti informazioni e documentazioni:

1. denominazione, generalità (indirizzo, telefono e fax) e nazionalità dell'operatore noleggiante (lessor);
2. tipo di aeromobile da noleggiare, marche di registrazione;
3. data di inizio e durata del noleggio;



4. tipo di attività da svolgere;
5. limitatamente ai raggruppamenti B e C, condizioni del contratto di appalto dell'attività oggetto del noleggio;
6. copia del contratto di noleggio;
7. copia del Certificato di Navigabilità, in corso di validità, emesso in accordo agli standard ICAO;
8. copia del Certificato di Operatore Aereo, con relativa Specifica delle Operazioni Autorizzate ove disponibile, ovvero equivalente documentazione, rilasciata dalla competente Autorità da cui risulti che l'operatore è autorizzato ad effettuare con l'aeromobile da noleggiare le attività oggetto del noleggio; qualora questa idoneità non sia facilmente desumibile e per gli operatori di cui al precedente raggruppamento C, sarà fornita una "Declaration of Competency" rilasciata dalla pertinente Autorità per l'Aviazione Civile contenente almeno le informazioni di cui all'allegato 1;
9. una relazione sul rispetto dei contenuti della presente Circolare ;
10. procedura di monitoraggio sul mantenimento nel tempo, da parte dell'operatore noleggiante, di standard tecnico operativi equivalenti a quelli nazionali;
11. base dei decolli ed atterraggi degli aeromobili;
12. nominativi (nome, cognome, domicilio, luogo e data di nascita) dei piloti e degli eventuali operatori addetti alle riprese;
13. località interessata dalle attività richieste con indicazione del percorso evidenziato in una cartina di zona da allegare;
14. indicazione del tipo delle apparecchiature utilizzate per effettuare i rilevamenti e le riprese;
15. indicazione degli estremi e delle date di scadenza delle polizze assicurative degli aeromobili, che coprano anche i danni a terzi sul territorio italiano;
16. copia della licenza commerciale dei piloti in corso di validità.

6. ACCERTAMENTI ED ULTERIORI CONDIZIONI

L'esercente nazionale che intende utilizzare aeromobili in noleggio dovrà accertare che l'operatore noleggiante soddisfi standard di sicurezza equivalenti a quelli vigenti in Italia e fornire gli elementi di sostanziazione nella relazione all'ENAC, identificata precedentemente con il numero 9.

Per quanto concerne il mantenimento nel tempo degli standard tecnici operativi utilizzati dall'operatore noleggiante, è accettabile che il monitoraggio (paragrafo 5 punto 10) riguardi i seguenti aspetti: registrazione dati inerenti le operazioni di volo, eliminazione/differimento delle avarie, esecuzione della manutenzione di routine, rispetto delle limitazioni tecnico-operative durante le operazioni, impiego e limiti dei tempi di volo e di servizio del personale di condotta. Le risultanze delle attività di monitoraggio devono essere conservate dall'operatore nazionale e rese disponibili all'ENAC per eventuali accertamenti.

L'attività di verifica dell'esercente nazionale e dell'ENAC è modulata in funzione della provenienza dell'operatore noleggiante secondo le indicazioni di seguito riportate.

- **Operatori provenienti da un Paese dell'Unione Europea; para. 3, raggruppamento A.**

Gli accordi internazionali vigenti in materia di certificazione di navigabilità tra i Paesi della Unione Europea, la consolidata e positiva esperienza maturata con le Autorità dei Paesi



Comunitari sulle norme e metodologie per la sorveglianza dell'aviazione commerciale, nonché i principi generali della libera circolazione dei servizi e del mutuo riconoscimento delle Certificazioni all'interno dell'Unione Europea, consentono di poter assumere, ai fini dell'art. 10(2) del Regolamento 2407/92, che gli standard di sicurezza ai fini del rilascio e del mantenimento delle licenze di lavoro aereo vigenti nei Paesi comunitari siano equivalenti a quelli nazionali.

In questo caso l'attività dell'esercente nazionale sull'operatore noleggiante, sintetizzata nella relazione di cui al punto 9 precedente, è funzionale alla definizione dell'attività di monitoraggio ed alla verifica della sua attuazione.

L'operatore noleggiante inoltre deve assumere l'impegno (sancito contrattualmente) di garantire a supporto delle attività operative una assistenza manutentiva atta a fornire le normali operazioni di servicing, ispezioni calendariali e orarie ad alta frequenza, ricerca guasti ed eliminazione degli inconvenienti ordinari che qualora non eliminati limiterebbero fortemente l'operatività dell'aeromobile;

- **Operatori provenienti da un Paese rientrante nel raggruppamento B di cui al par. 3.**

Oltre alla condizione di cui all'ultimo comma del punto precedente, l'aeromobile deve essere di tipo omologato in Italia o essere stato omologato nel paese di registrazione secondo norme di sicurezza ritenute accettabili dall'ENAC.

L'esercente nazionale è tenuto a verificare che l'operatore noleggiante è in grado di garantire nel tempo la fornitura del servizio noleggiato, secondo standard operativi, di sicurezza e qualitativi equivalenti a quelli nazionali. Tale attività è peraltro funzionale alla predisposizione di una procedura di monitoraggio sul servizio di lavoro aereo fornito. Le attività di verifica e monitoraggio vanno opportunamente documentate.

In virtù della positiva conoscenza maturata con le Autorità di tali Paesi in campo aeronautico, la valutazione da parte delle strutture tecniche ed operative dell'ENAC dei risultati delle attività di verifica condotte dall'operatore nazionale sull'operatore noleggiante è ritenuto sufficiente a soddisfare quanto disposto dalla legge Comunitaria 128/98.

Infine, qualora dall'analisi condotta in accordo a quanto sopra, permangano elementi di incertezza sull'equivalenza di specifici standard o delle relative modalità di soddisfacimento adottati dall'operatore estero, l'ENAC si riserva di contattare l'Autorità estera per ottenere i chiarimenti necessari per esprimere il parere di competenza.

- **Operatori provenienti da una Paese contraente della Convenzione ICAO con il quale l'Italia ha una ridotta esperienza nel campo dell'aviazione; para. 3, raggruppamento C.**

In questo caso, la sola appartenenza all'ICAO non fornisce all'ENAC una congrua base per la verifica del requisito di cui all'art.10 del regolamento 2407/92.

La policy del JAA Committee contenuta nella Leaflet n°1 dell'A&GM Sect. One: General Part Three, Temporary Guidance Leaflets, fornisce alcune considerazioni e linee guida ai Paesi membri, in merito all'autorizzazione di operazioni in wet leasing di aeromobili progettati in Paesi con i quali il JAA ha una ridotta esperienza. Il JAA Committee



raccomanda l'adozione e l'aderenza ai principi di tale policy agli Stati membri al fine di stabilire uno standard comune all'interno JAA.

In essa, in particolare, viene individuato il caso di elicotteri da adibirsi ad eccezionali attività di Lavoro Aereo, inclusa l'attività antincendio. Si riconosce che, in documentate circostanze eccezionali e qualora non sia possibile far ricorso ad altri mezzi contemplati dalla Policy JAA, l'accettazione di standard operativi e di progetto differenti, comunque pari a quelli garantiti dall'adesione all'ICAO, sia possibile purché siano rispettate le condizioni e le limitazioni descritte nell'appendice 3 della suddetta Leaflet n°1. Tale approccio pragmatico intende garantire nei Paesi JAA che il "rischio" complessivo, comunque già accettato in virtù dei vigenti accordi internazionali (ICAO), non venga ad aumentare sia per le persone a terra che a bordo dell'aeromobile. La responsabilità del controllo del soddisfacimento degli standard minimi ICAO rimane pertanto di competenza dell'Autorità dello Stato di provenienza dell'operatore.

Nel condividere le argomentazioni del JAA, si ritiene che in documentate circostanze eccezionali, in particolare nel caso di elicotteri, l'accettazione di detti standard sia possibile in accordo alla "policy" JAA. Il richiedente pertanto dovrà presentare la domanda e le documentazioni richiamate nell'Appendice 3 della Leaflet JAA riportata in allegato 2.

In questo caso l'attività dell'esercente nazionale, sintetizzata nella relazione di cui al punto 9 paragrafo 5, è funzionale alla definizione dell'attività di monitoraggio ed alla verifica di assenza di elementi critici per la sicurezza nella gestione della navigabilità continua degli aeromobili, del supporto tecnico alle operazioni e delle operazioni da parte dell'operatore noleggiante.

L'autorizzazione verrà rilasciata richiedendo il rispetto delle condizioni di cui ai punti 6 e 7 della appendice 3 della policy JAA.

Le condizioni di cui ai precedenti punti dovranno essere contenute nei contratti di noleggio unitamente all'impegno a fornire all'esercente nazionale le evidenze necessarie all'effettuazione del monitoraggio e il consenso per l'effettuazione di ispezioni dell'ENAC, sul materiale e sulle documentazioni, per la verifica delle condizioni di impiego degli aeromobili. Gli eventuali interventi dell'ENAC non alterano le responsabilità dell'Autorità estera che ha rilasciato la licenza o attestazione equivalente in materia di sorveglianza in esercizio sugli aeromobili e sull'operatore noleggiante.

L'autorizzazione al noleggio non è rilasciata qualora l'ENAC ritenga che la sorveglianza del rispetto degli standard di sicurezza da parte dell'Autorità estera non sia adeguatamente garantita.

7. RIPRESE AEREE

Nel caso in cui l'attività di lavoro aereo sia relativa a riprese fotografiche, fotogrammetriche, cinematografiche o televisive, l'autorizzazione è subordinata al nulla osta delle competenti Autorità del Ministero della Difesa. In caso positivo, il materiale impressionato, prima dell'uscita dal territorio italiano e della sua divulgazione dovrà essere visionato dalle stesse Autorità secondo le modalità che saranno indicate nell'autorizzazione.



8. NOLEGGIO DI AEROMOBILI IMPIEGATI DA OPERATORI NAZIONALI DA PARTE DI OPERATORI DI ALTRI STATI

Nel caso di noleggio di un aeromobile impiegato da operatore nazionale da parte di imprese estere, la responsabilità della gestione tecnica ed operativa rimane dell'operatore nazionale e quindi la Autorità competente per la sorveglianza delle suddette attività rimane l'ENAC.

Durante il periodo di noleggio l'esercente dovrà continuare ad ottemperare ai requisiti di certificazione, avendo cura in particolare di inviare all'ENAC, secondo le procedure del Manuale d'Impresa, le comunicazioni sull'attività svolta.

9. DECADENZA E REVOCA

L'operatore decade dall'autorizzazione in caso di inosservanza ai contenuti della presente circolare.

L'ENAC revoca l'autorizzazione qualora sorgessero esigenze operative che imponessero tale misura.

10. DECORRENZA

La presente Circolare è applicabile alle operazioni di noleggio la cui richiesta di autorizzazione è successiva alla data di emissione.

IL DIRETTORE GENERALE
AVV. PIERLUIGI DI PALMA

Allegati:

Allegato 1 – DECLARATION OF COMPETENCY

Allegato 2 – APPENDIX 3

EAL-04

Allegato 1

NATIONAL AVIATION AUTHORITY

DECLARATION OF COMPETENCY

It is hereby certified that following an inspection of the operational and technical provisions of

(operator.....)

(operator certificate n.)

the (NATIONAL AVIATION AUTHORITY) is satisfied that said company is competent to conduct international operations safely and in accordance with the (NATIONAL) laws and regulations, the approved Flight Operation Manual, and with the Standards and Recommended Practices of ICAO Annex 6 within the following limitations:

(e.g. Aerial work or international non scheduled commercial flight, including:

- e.g. – advertising (towing of objects, etc.)
- photography and aerial shooting agriculture (spraying, dusting etc.)
- measuring and observation with or without special equipment in the aircraft
- external load operation surveying
- fire fighting
- other.....)

Type of aircraft
 Registration Mark
 Geographical Area

This declaration will remain in force until

Date

(NATIONAL AVIATION AUTHORITY)

SIGNATURE



EAL-04

Allegato 2

APPENDIX 3

Conditions for exceptional aerial work operations with helicopter subject to paragraph 1 of the policy

- 1- No aircraft is available which:
 - has a similar capability
 - does not fall under paragraph 1 of this policy, and
 - is registered in a JAA country or in a country with which JAAs have had a satisfactory experience.
- 2- The operator is of a country party to the Chicago Convention and in compliance with all ICAO provisions in particular Annex 6.
- 3- The aircraft is not a military aircraft and is civil registered and certified in that country in accordance with laws and regulations applicable in that country and holds a certificate of airworthiness declaring compliance with a state's published certification code, as required by ICAO Annex 8.
- 4- The crew holds licenses issued by that country in accordance with laws and regulations applicable in that country.
- 5- The operator holds an air operators certificate, or equivalent, by which the competent authority of his country certifies that the intended operations are authorized when conducted in that country.
- 6- No person is on board except personnel of the operator necessary for the operation of the flight, including the performance of the aerial work.
- 7- The operator has demonstrated to the satisfaction of the local authorities designated by the civil aviation authority that all practicable precautions have been taken to avoid flying over any person, house or building, unless such house or building has no occupant.

DICHIARAZIONE COMANDANTE

On 18th of July we departed Pine Base at Ali Del Sanda at approximately 7:25PM with roughly 7400 lbs of fuel. We returned to a Pine located near ~~OR~~ ORO TEHLI. We took on a load of water of approximately 1400 gallons. On our 1st attempt to drop water on the Pine, the Dump Doors didn't open. We turned away from the Pine & set up a procedure turn to reverse our course. While in the procedure turn I checked condition of tank system, Hydraulic Pressure 2000 PSI, Door system set to ~~Open~~ Open Doors 1 of 2. After completing the 180° turn I was unable to level the aircraft & stop the turn, I attempted to open the doors on the tank system, they would not open. The aircraft continued to turn in spite of my attempts to stop the turn, and fly out of this condition. We crashed into the hillside about 100' from the top.

DICHIARAZIONE COPILOTA

ON JULY 18TH WE DEPARTED THE FIRE BASE AT ALI DE SARAI AT APPROXIMATELY 7:25 PM WITH 7400 LBS OF FUEL. WE RETURNED TO THE FIRE LOCATED NEAR OROTELLI. WE TOOK ON 1400 GALLONS OF WATER.

ON THE FIRST PASS ALONG THE FIRE LINE THE COMMAND PILOT COULD NOT OPEN WATER DOORS. WE CAME AROUND TO THE RIGHT WITH A 180° TURN. AS THE COPILOT I WAS LOOKING OUTSIDE THE AIRCRAFT FOR OTHER TRAFFIC, I.E. THE LAMA. AT A POINT 180° FROM OUR FIRST PASS, THE HELICOPTER CONTINUES TO TURN TO THE RIGHT, PERPENDICULAR TO SLOPE. I WAS AWARE OF COMMAND PILOT PUSHING CYCLIC BUTTON TO RELEASE WATER.

I LOOKED FORWARD HELICOPTER BEGAN SINKING BELOW TOP OF HILL. SINK RATE INCREASED, HELICOPTER IMPACTED TREES + GROUND ABOUT 100 FT FROM TOP OF HILL.

I AFFIRM THESE STATEMENTS TO BE TRUE AND CORRECT TO THE BEST OF MY KNOWLEDGE.

Aviation Consultant
 3509 Township Ave.
 Suni Valley, CA 93063
 (805) 306-0944

July 22, 2001

CEO, General Manager
 Heavy Lift Helicopters Inc.
 19378 Central Road
 Apple Valley CA 92307

Dear Sir:

I have completed my investigation of the Aircraft accident involving a CH-54A Sky Crane N18428, on July 18, 2001. After a thorough analysis of the crash site, Aircraft, and interview with the aircraft crew I have determined the following.

On July 18, 2001, N18428 a Ch-54A Sky Crane, departed Ali Ae Sardi Fire Base at 1930 in VFR conditions, clear sky light winds (less than 10 knots) enroute to a fire located near Orotelli. The aircraft at that time had 7800 lbs. of fuel. (Gross Wt 31,400 lbs.) A flight of 20 min. to the water pickup point and water pick up of 1400 gals. Brought the AC wt to 41,400 lbs. (fuel burn -1,200lbs, water +11,200lbs). The water pickup point was located approximately 1/4 mile from the fire. The PIC requested doors 1 and 2 for drop, which was confirmed by the SIC. The AC made a pass over the fire in a North to South flight path and into the light winds. The PIC attempted to drop tanks 1 and 2, and noted that the doors did not open. He made a left turn away from the fire, then checked the rotary switch position which was in the 1,2 position. He also noted that there was only 2000lbs hydraulic pressure (normal pressure is 3000 lbs.) The PIC at that time made a turn to the right to make another run over the fire. When he attempted to roll out of the right turn the AC continued to turn to the right and began to settle toward the ground. The PIC applied full left/forward cyclic and tried to fly out of the situation. The AC impacted the ground with little or no forward momentum.

Upon investigation of the AC it was noted that there were no failure of flight components. Numerous circuit breakers were popped and that the Dump arm switch was in the off position.

It is my conclusion that the AC entered into settling with power due to the near gross weight and light downwind conditions. The PIC was not able to dump the water due to the dump switch in the off position (which was indicated by the pressure of only 2000 psi). Neither the PIC or SIC attempted an emergency jettison of the water by dumping the accumulator. This could have been due to the close proximity to the ground. It is possible that had the 11,200 lbs of water been jettisoned the AC could have flown out of this degraded situation.

I recommend that a checklist with required call outs by the PIC and SIC, to include all switches and their positions prior to a fire dump run, be required by company policy.

Sincerely,

E. N. A. C.
Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
 Dipartimento Economia - Area Trasporto Aereo
 Servizio Licenze

AT ELIMEDITERRANEA SRL VIALE DE GASPERI 27 63039 SAN BENEDETTO DEL TRONTO (AP) *OK*

INFO AEROSSEC	ROMA
CRAV	CIAMPINO/PADOVA/LINATE/BRINDISI
COMAEROSQUADRA	ROMA CENTOCELLE
AVIACIV	OLBIA/ALGHERO/CAGLIARI <i>OK</i>
SERV. MANUTENZIONE ET PRODUZIONE	SEDE <i>OK</i>
COORDINAMENTO ATTIVITA LEGALE	SEDE <i>OK</i>
SERVIZIO OPERAZIONI VOLO	SEDE
DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE UFFICIO EMERGENZE VIA ULPIANO 11 00193 ROMA <i>OK</i>	
MINFINANZE DG DOGANE E II II DIV. 1^SERV. DOGANALI TLX 50957003 <i>OK</i>	

ENAC 342202 SLI./ OGGETTO:/ AUTORIZZAZIONE NOLEGGIO (WET LEASE) ELICOTTERO TIPO CH 54 A MARCHE N-18428 PER ATTIVITA A.I.B. /./RIFE Istanza datata 13.04.2001/,/ VISTA CIRCOLARE EAL-04 DEL 16.05.2000/,/ AUTORIZZASI CODESTA ELIMEDITERRANEA SRL NOLEGGIARE DA SOCIETA HEAVY LIFT HELICOPTERS INC.(CALIFORNIA) ELICOTTERO TIPO SIKORSKY CH 54 A MARCHE N-18428 PER EFFETTUARE ATTIVITA ANTINCENDIO BOSCHIVO IN TERRITORIO REGIONE SARDEGNA PER CONTO DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE SECONDO MODALITA SVOLGIMENTO SERVIZIO STABILITE NEL CONTRATTO STIPULATO TRA CODESTA SOCIETA MEDESIMA ET DIPARTIMENTO IN QUESTIONE./ PRESENTE AUTORIZZAZIONE EST SUBORDINATA AT OSSERVANZA DISPOSIZIONI ET PRESCRIZIONI DI CUI AT CITATA CIRCOLARE EAL-04 NONCHE' AT SEGUENTI CONDIZIONI:/ BASE AEROMOBILE EST SITUATA IN LOCALITA ALA' DEI SARDI (SS)/,/ PILOTI IMPIEGATI SUNT

,/ I QUALI DOVRANNO ESSERE IN POSSESSO DI LICENZE ET ABILITAZIONI CORSO VALIDITA'./ATTIVITA VENGA SVOLTA IN CONFORMITA LEGGI ET REGOLAMENTI IN VIGORE/,/ NORME AIP ITALIA ET NOTAMS AGGIORNAMENTO/,/ ELICOTTERO SIA IMPIEGATO SECONDO PRESCRIZIONI ET LIMITAZIONI CONTENUTE IN MANUALI DI VOLO ET IMPIEGO RILASCIATI DA COMPETENTE AUTORITA STATO IMMATRICOLAZIONE ET SIA ASSICURATO PER DANNI AT TERZI SU SUPERFICIE TERRITORIO ITALIANO/,/USO BASI NON AEROPORTUALI EST SUBORDINATO AT NORMATIVA AVIOSUPERFICI;/TRATTANDOSI DI NOLEGGIO (WEAT LEASE) RIMANE FERMA RESPONSABILITA AUTORITA AERONAUTIA STATUNITENSE PER QUANTO ATTIENE AT IMPIEGO ET MANUTENZIONE AEROMOBILE./ CODESTA SOCIETA' DOVRA FORNIRE IL SUPPORTO TENICO-OPERATIVO RICHIESTO PER LO SVOLGIMENTO IN SICUREZZA DELLE OPERAZIONI;/ OPERATORE DOVRA ASSICURARSI CHE TUTTO IL PERSONALE DI CONDOTTA SIA AT CONOSCENZA LEGGI/,/ REGOLAMENTI ET PROCEDURE CHE REGOLANO ATTIVITA IN QUESTIONE SU TERRITORIO ITALIANO ET CHE PERSONALE IMPIEGATO NELLE OPERAZIONI DI TERRA ET DI VOLO SIA ADEGUATAMENTE ADDESTRATO ET SIA AT CONOSCENZA DEI COMPITI ET DELLE RESPOSABILITA CHE GLI COMPETONO./ OPERAZIONI DI VOLO DOVRANNO ESSERE CONDOTTE NEL RISPETTO DELLE LIMITAZIONI OPERATIVE IMPOSTE DALLA CATEGORIA DI CERTIFICAZIONE RISTRETTA DELL'ELICOTTERO./ CODESTA SOCIETA DOVRA' CONTROLLARE INOLTRE CHE OGNI SINGOLA OPERAZIONE VENGA SVOLTA NELLA MASSIMA SICUREZZA SEGNALANDO NEL CONTEMPO EVENTUALI ANOMALIE O DISSERVIZI CHE SI DOVESSERO VERIFICARE./PRESENTE AUTORIZZAZIONE EST VALIDA PERIODO 19 GIUGNO-30 SETTEMBRE 2001./ AVIACIV INDIRIZZO EFFETTUERANNO CONTROLLI COMPETENZA./

IL DIRETTORE DEL SERVIZIO

MINUTA

18 GIU. 2001

18 GIU. 2001



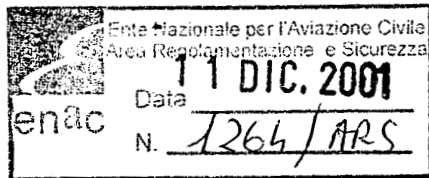
ENTE NAZIONALE per l'AVIAZIONE CIVILE

Dipartimento Economia
Area Trasporto Aereo
Servizio Licenze

Prot. n. 344648/SLI'

Roma, 11 DIC. 2001

ALL'AREA REGOLAMENTAZIONE SICUREZZA



SEDE

Oggetto : Richiesta dati su noleggio elicottero CH 54A marche N18428.

Si fa riferimento alla nota n. 1256/VE/ARS dell'11 dicembre u.s., pari oggetto, per fornire di seguito gli elementi di risposta richiesti per quanto attiene alla competenza di questo Servizio Licenze .

L'autorizzazione al noleggio dell'elicottero CH 54A marche N-18428 è stata rilasciata alla Elimediterranea srl con provvedimento n. 342202/SLI del 18 giugno 2001 (all. 1), ai sensi della circolare EAL-04 del 16 maggio 2000 .

Nel provvedimento sono riportati i nominativi dei piloti segnalati dalla Elimediterranea srl e sono indicate le prescrizioni che devono essere rispettate nell'impiego di tale personale, per il quale la circolare EAL-04 non prevede una specifica autorizzazione.

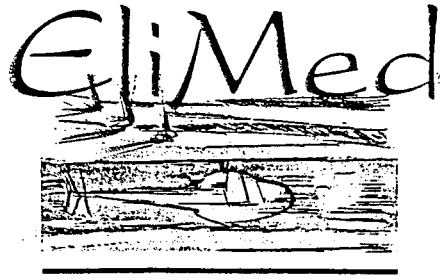
L'operatore ha cura di segnalare, successivamente al rilascio dell'autorizzazione al noleggio dell'aeromobile, eventuali nominativi di altri piloti da impiegare.

Nel caso in esame, la notifica è stata effettuata dalla Elimediterranea srl con nota del 4 luglio 2001 (all. 2).

Cordiali saluti.

IL DIRETTORE DEL SERVIZIO

Piazzale degli Archivi 41 - 00144 - Roma
Tel. +39 06 5484330 Fax. +39 06 5484392
Sede Legale: Via di Villa Ricotti, 42 - 00161 Roma



SPETT.LE E.N.A.C. (ex uff. 33)
 DIPARTIMENTO ECONOMIA
 AEREA TRASPORTO AEREO
 SERVIZIO LICENZE
 Via di Villa Ricotti 42
 00161 ROMA

Vicenza li 04/07/2001

Oggetto: *notifica impiego piloti.*

La scrivente Società autorizzata al noleggio in wet lease dell'elicottero Sikorsky CH 54 A marche N - 18428

COMUNICA

Che Heavy Lift ci informa che saranno impiegati per il suddetto elicottero i seguenti piloti con brevetti in corso di validità.

brevetto n. rilasciato il

brevetto n. rilasciato il

Con osservanza

DURANO
DOP. 48

D.M. n. 467-T



MOD. D.G.A.

Al Ministro dei Trasporti

- VISTO** l'art. 731 del Codice della Navigazione come modificato dall'art. 3 della legge 13 maggio 1983, n. 213;
- VISTO** il D.P.R. 18 novembre 1988 n. 566 relativo all'approvazione del Regolamento in materia di licenze, attestati e abilitazioni aeronautiche;
- CONSIDERATO** che ai sensi dell'art. 10 del suddetto D.P.R. 18 novembre 1988, n. 566, i programmi di addestramento devono essere stabiliti con decreto del Ministro dei Trasporti;
- VISTO** il D.M. 124/T del 12 luglio 1991 col quale sono stati approvati alcuni programmi di addestramento e le modalità relative all'addestramento e agli acceramenti di idoneità per licenze, attestati ed abilitazioni aeronautiche;
- PRESO ATTO** delle richieste e delle osservazioni pervenute nel frattempo da parte degli operatori del settore, in ordine alla attuazione del citato D.M. 124/T del 12.7.1991;
- CONSIDERATO** altresì che occorre procedere alla approvazione dei programmi residui, non contemplati dal D.M. 124/T, e che appare necessario un coordinamento finale di tutti i programmi, considerati nella loro globalità, anche per ciò che attiene alle date di applicazione degli stessi;
- RITENUTA** quindi la necessità di procedere alla redazione coordinata di un nuovo testo dei programmi già approvati con il D.M. 124/T, che occorre conseguentemente abrogare al fine della approvazione - con il presente decreto - della totalità dei programmi di addestramento di cui all'art. 10 del D.P.R. 18 novembre 1988, n. 566;

D E C R E T A

Art. 1

Sono approvati i sottoindicati programmi di cui all'art. 10 del D.P.R. 18 novembre 1988, n. 566, e le modalità relative all'addestramento e

U.L.A.F. 0/0 - 8

MOD. D.G.M.



Il Ministro dei Trasporti

- 2 -

agli accertamenti di idoneità per licenze, attestati ed abilitazioni aeronautiche nel testo allegato che costituisce parte integrante del presente decreto:

- a) attestato di allievo pilota di velivolo ed elicottero
- b) licenza pilota privato di velivolo ed elicottero
- c) licenza di pilota commerciale limitato di velivolo
- d) licenza di pilota commerciale di velivolo e di elicottero
- e) licenza di pilota di linea di velivolo ed elicottero
- f) abilitazioni per la categoria velivoli ed elicotteri
- g) licenza di pilota di aliante
- h) licenza di tecnico di volo
- i) attestato per svolgere il servizio di pronto soccorso di emergenza
- l) licenza di pallone libero
- m) licenza di dirigibile
- n) licenza di navigatore
- o) licenza di tecnico di volo per i collaudi di produzione
- p) licenza di tecnico di volo per i collaudi di sperimentazione
- q) licenza di operatore radiotelefonista di stazione aeronautica
- r) abilitazioni relative alle predette licenze

Sono altresì approvati i programmi e le modalità relative all'addestramento e agli accertamenti di idoneità per la licenza di paracadutista, di cui all'art. 10 del D.P.R. 18 novembre 1988, n. 566, nel testo allegato che costituisce anch'esso parte integrante del presente decreto.

Art. 2

Il decreto del Ministro dei Trasporti n. 124/T del 12 luglio 1991 è stato abrogato.

Roma, li 25 GIU. 1992

IL MINISTRO

Direzione Generale Aviazione Civile	CAPO I	Sezione 2
	DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE	Pag. 24
<p>stesso deve effettuare almeno 1 ora di volo a doppio comando con 1 istruttore o pilota incaricato dell'attività di istruzione autorizzato dalla D.G.A.C..</p> <p>2.10. ABILITAZIONE PER TIPO.</p> <p>a. L'abilitazione per tipo abilita alla condotta di un determinato tipo di aeromobile, o di un insieme di aeromobili costruiti sullo stesso progetto fondamentale, ancorchè modificato, purchè le modifiche non comportino un cambiamento delle caratteristiche di volo e della tecnica di pilotaggio come risulta dalle tabelle di equiparazione ministeriali, contenute nell'allegato E al presente decreto.</p> <p>b. L'abilitazione per tipo è prescritta per:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) velivoli certificati per un equipaggio plurimo; 2) velivoli plurimotori certificati per un solo pilota e muniti di motori a turboelica o a getto; 3) velivoli monomotori certificati per un solo pilota e muniti di motore a getto; 4) tutti gli elicotteri; 5) quei tipi di aeromobili per i quali la predetta abilitazione risulti dalle tabelle ministeriali, contenute nell'allegato E al presente decreto. <p>c. Nella tabella ministeriale le abilitazioni per tipo di aeromobili sono stabilite con i seguenti criteri:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) aeromobili per i quali sia rilasciato un distinto certificato di omologazione per tipo; 2) aeromobili che, pur appartenendo allo stesso tipo, abbiano caratteristiche tali da richiedere un addestramento suppletivo in volo o sull'allenatore di volo, quali ad esempio differenti procedure di controllo per le situazioni anormali e di emergenza, differenti tipi di motore, oppure sostanziali differenze dei computers di bordo relativi alla programmazione e conduzione del volo. 3) aeromobili con certificati di aeronavigabilità, differenziati in relazione al numero minimo dei membri d'equipaggio. <p>d. Salvo quanto previsto dalle norme operative, per gli aeromobili indicati nel precedente comma c. sub 2) sono previsti corsi per differenze o di familiarizzazione.</p>		

Direzione Generale Aviazione Civile	CAPO III	Sezione 13
	PROGRAMMI DI ADDESTRAMENTO PER IL PILOTAGGIO DI ELICOTTERI	Pag. 116

13.1.5. Attività minima periodica

a. Fermo restando la prescrizione relativa all'attività minima richiesta per tenere in corso di validità le licenze, ovvero quanto disposto dalle norme operative, il titolare di un'abilitazione per tipo di elicottero monomotore deve avere effettuato un ora di volo, con 3 decolli e 3 atterraggi, come pilota responsabile sul tipo di elicottero su cui intende operare nei 90 giorni precedenti l'esercizio delle attività consentite dall'abilitazione. La predetta attività è computabile ai fini del mantenimento in corso di validità della licenza di pilota di elicottero.

b. Qualora non siano stati effettuati i decolli e gli atterraggi di cui al precedente comma a., gli stessi possono essere effettuati a doppio comando con un pilota istruttore di una scuola di pilotaggio o con un pilota incaricato dell'attività di istruzione, autorizzato dalla D.G.A.C..

13.2. ABILITAZIONE PER TIPO: ELICOTTERI PLURIMOTORI.

a. Per il conseguimento dell'abilitazione al pilotaggio di un elicottero plurimotore è prescritto lo svolgimento del seguente programma di addestramento.

SCHEDA 9/E - ABILITAZIONE AL PILOTAGGIO DI ELICOTTERI PLURIMOTORE PER TIPO (per quanto compatibile con l'abilitazione richiesta)

b. Per il conseguimento della prima abilitazione su elicotteri plurimotore, certificati per un equipaggio di condotta plurimo, i piloti, esclusi i titolari della licenza di pilota di linea di elicottero devono svolgere le seguenti schede aggiuntive;

SCHEDA 13/E - PROGRAMMA TEORICO INTEGRATIVO PER LA LICENZA DI PILOTA COMMERCIALE ELICOTTERO
SCHEDA 14/E - PROGRAMMA TEORICO INTEGRATIVO PER LA LICENZA DI PILOTA DI LINEA ELICOTTERO
SCHEDA 21/E - OPERAZIONI DI VOLO CON EQUIPAGGIO DI CONDOTTA PLURIMO (M.C.C. COURSE)
SCHEDA 22/G - FATTORE UMANO NELLE OPERAZIONI DI VOLO, PARTE SECONDA

Nota: La scheda 21/G può essere svolta contestualmente all'addestramento previsto nella scheda 9/V; la scheda 13/E non deve essere svolta da titolari della licenza di pilota commerciale di elicottero.

c. Per poter conseguire la prima abilitazione per tipo e svolgere le funzioni di pilota responsabile su elicotteri certificati per un equipaggio di condotta plurimo, il pilota deve avere acquisito, su detti aeromobili un'esperienza di almeno 100 ore di volo. I piloti che non abbiano detta esperienza possono conseguire un'abilitazione per svolgere le funzioni di copilota, successivamente per ottenere l'estensione a pilota responsabile debbono dimostrare di aver acquisito la suindicata esperienza di volo.

TABELLA RIASSUNTIVA FATICA DEL VOLO

Limiti della attività di volo

Nel periodo consecutivo di:	tempo di volo ore:	tempo di servizio ore:	tempo di volo ore:	tempo di volo ore:
	Piloti T.P.P.		Piloti di lavoro aereo	Piloti istruttori
24 ore	8	13	6	6
28 ore	-	-	-	10
7 giorni	34	63	24	25
30 giorni	100	200	100	85
90 giorni	270	-	-	-
365 giorni	1000	-	-	-

Tempo di volo: tempo impiegato dal momento in cui l'a/m comincia a muoversi, con i propri mezzi, per decollare, fino al momento in cui s'arresta alla fine del volo (block to block)

Turni di riposo minimo obbligatorio continuativo

(da 30 minuti dopo l'atterraggio fino all'arrivo all'aeroporto per il volo successivo)

Nel periodo di tempo consecutivo di:	Piloti T.P.P. ore:	Piloti di lavoro aereo ore:	Piloti istruttori ore:
7 giorni	24	24	24

Il dettaglio della normativa riassunta nel quadro è contenuto nelle circolari emesse dalla Direzione Generale dell'Aviazione Civile con protocolli:

441967/PL. 7 del 9.11.77

442275 del 4.10.80

440858/PL. 7 del 9.4.82

9832 del 1.9.56

COPIA MANUALE DI VOLO

TM 55-1520-217-10-1

CHAPTER 5

OPERATING LIMITS AND RESTRICTIONS

Section I. GENERAL

5-1. Purpose.

This chapter includes all important operating limits and restrictions for ground and flight operations.

5-2. General.

The operating limitations in this chapter are the direct results of design analysis, tests, and operating experiences. Compliance with these limits will allow the pilot to safely perform the assigned missions and to derive maximum utility from the helicopter. Limits concerning maneuvers, weight, and center of gravity limitations are also covered here.

5-3. Exceeding Operational Limits.

Any time an operational limit is exceeded an appropriate entry shall be made on DA Form 2408-13. Entry shall state what limit or limits were exceeded, range, time above limits, and any additional data that would aid maintenance personnel in the inspection that may be required. The helicopter shall not be flown until maintenance action is taken.

5-4. Minimum Crew Requirements.

The minimum crew required to fly the helicopter safely under normal conditions is a pilot, copilot and flight engineer. Additional crewmembers as required will be added at the discretion of the commander, in accordance with pertinent Department of the Army regulations.

Section II. SYSTEM LIMITS

5-5. Instrument Markings.

5-6. Instrument Marking Color Codes.

Operating limitations and ranges are illustrated by colored markings on the dial faces of engine, flight and utility system instruments (figure 5-1). RED markings indicate the limit above or below which continued operation is likely to cause damage or shorten life. GREEN markings indicate the safe or normal range of operation. YELLOW markings indicate the range when special attention should be given to the operation covered by the instrument. Operation is permissible in the yellow range, but should be avoided.

5-7. Instrument Glass Alignment Marks.

Limitation markings consist of strips of semi-transparent color tape which adhere to the glass outside of an indicator dial. Each strip aligns with increment marks on the dial face to indicate correct operating limits. The pilot should occasionally verify alignment of the glass to the dial face. For this purpose, all instruments having instrument markings have short, vertical

white alignment marks extending from the bottom part of the dial glass onto the fixed base of the indicator. These slippage marks appear as a single vertical line when limitation markings on the glass properly align with reading increments on the dial face. The slippage marks appear as separate radial lines when a dial glass has turned.

5-8. Rotor Limitations.

Normal limitations are shown in figure 5-1. When operating with power on, do not operate continuously below or above 100% N_r even though the normal operating range is 100% to 104%. During takeoff and landing, a rotor rpm range of 100% to 104% N_r is permissible to reduce rotor induced airframe vibrations and reduce the occurrence of engine inlet guide vane cracking. This increased speed range is not to be used in any of the remaining flight regimes. During autorotation, do not operate below 95% or above 110% N_r . Minimum N_r , down to 86%, is permitted momentarily during single engine landing maneuvers. Overspeed of the main rotor subjects components to abnormal forces which may cause damage. The following overspeeds and action required are provided for information.

Change 7 5-1

TM 55-1520-217-10-1

8-62. Power Settling.**CAUTION**

Flight conditions causing power settling should be avoided at low altitudes because of the loss of altitude necessary for recovery.

When operating at high altitudes and high gross weights, or with reduced N_r , it may not be possible to maintain level flight due to the lack of power and settling may occur. The settling is of minor consequence, except at certain rates-of-descent and low forward speed, where it is extremely critical. When a critical power settling condition occurs, roughness and a partial loss of control may occur, indicated by ineffectiveness of the controls. The vertical velocity of the downward airflow through the main rotor is extremely high while at or near hovering attitude. Under certain power and rate-of-descent combinations, the downwash from the rotor begins to recirculate up, around, and back down through the effective outer rim of the rotor disc. The helicopter sinks into the air mass it has just displaced in trying to obtain lift and the main rotor blades work continually in their own turbulent air stream. The velocity of the recirculating air mass may become so high that full up collective will not produce enough lift to control rate-of-descent, which can rapidly build up to 3500 ft/min. Increasing collective and/or adding more power normally has very little effect towards recovery, as it only antagonizes the turbulent airflow. To recover from this condition, increase forward airspeed, decrease collective, or enter autorotation if altitude permits. A considerable loss of altitude may occur before the condition is recognized and recovery is completed. During approach for landings, the conditions causing power settling should be avoided. During descent or takeoff above congested areas or mountainous terrain anticipate changes in wind velocity and direction, and cross check airspeed with ground speed.

8-63. Vertical Bounce.

Vertical bounce is a phenomenon that may be encountered in all realms of flight. It is a low-frequency vertical vibration of the fuselage that may be induced by any one or combination of these conditions:

- Rotor unbalance, rotor blade out-of-track.
- Pilot induced oscillations.
- AFCS electrical malfunctions.

- Reaction between the helicopter and the external load.

8-64. Ground Resonance.

When the main rotor of a helicopter becomes out of balance (that is, the combined center of gravity of all the blades does not coincide with the shaft center but rotates in an eccentric pattern about the shaft), the energy caused by this rotation of the rotor is transferred into an oscillation of the fuselage and the landing gear creating a condition of instability referred to as ground resonance. It is possible for this oscillation to become so violent that great damage is caused to the helicopter. The mechanical device of kneeling and jacking found in the landing system of the helicopter tends to aid in controlling ground resistance, however this helicopter has not experienced ground resonance so far in its flight history.

8-65. Rotor Roughness.**CAUTION**

Avoid maneuvering of over 15° angle of bank when at or near V_{ne} with high power settings. Rotor roughness can be encountered.

Rotor roughness is primarily caused by incipient blade stall. It is most likely to occur when operating at high gross weight, high altitude, at or near maximum continuous power and at bank angles of over 15°. Type of maneuver or turbulent air conditions will reduce the airspeed at which the rotor roughness will occur. Rotor roughness is felt in the airframe as a heavy 6/rev vibration and can also be detected by a change in the sound made by the rotor blades. If rotor roughness occurs:

- Decrease severity of maneuver.
- Decrease collective.
- Gradually reduce airspeed.
- Increase N_r (when possible).

8-66. Rotor Out-of-Track Conditions.

Under certain high ambient (temperature vs altitude) conditions and heavy gross weight, a low frequency vertical vibration can be experienced during hover or takeoff operations. The vertical roughness is

Settling with Power

Settling with Power is a condition of powered flight where the helicopter settles into its own downwash. The condition may also be referred to as the *vortex ring state*.

Conditions conducive to settling with power are a vertical or nearly vertical descent of at least 300 feet per minute and low forward airspeed. The rotor system must also be using some of the available engine power (from 20 to 100 percent) with insufficient power available to retard the sink rate. These conditions occur during approaches with a tailwind or during formation approaches when some aircraft are flying in turbulence from other aircraft.

Under the conditions described above, the helicopter may descend at a high rate which exceeds the normal downward induced flow rate of the inner blade sections. As a result, the airflow of the inner blade sections is upward relative to the disk. This produces a *secondary* vortex ring in addition to the normal tip vortex system. The secondary vortex ring is generated about the point on the blade where airflow changes from up to down. The result is an unsteady turbulent flow over a large area of the disk which causes loss of rotor efficiency even though power is still supplied from the engine.

This figure shows the induced flow along the blade span during normal hovering flight:

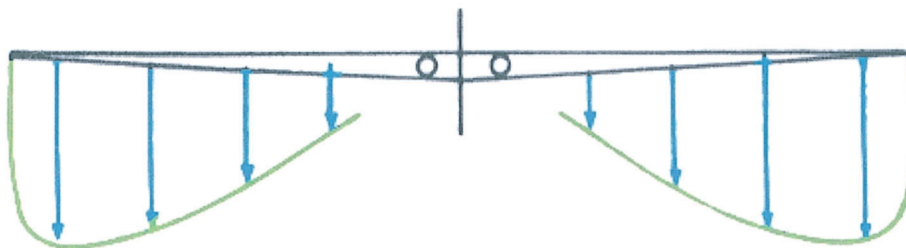


FIGURE 2-79. INDUCED FLOW VELOCITY DURING HOVERING FLIGHT.

Downward velocity is highest at the blade tip where blade airspeed is highest. As blade airspeed decreases nearer the disk center, downward velocity is less. This figure shows the induced airflow velocity pattern along the blade span during a descent conducive to settling with power:

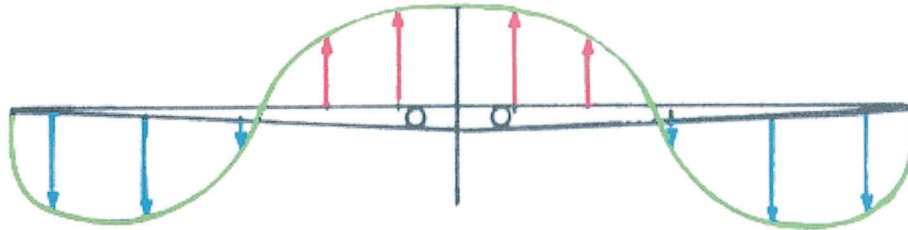


FIGURE 2-80. INDUCED FLOW VELOCITY DURING VORTEX RING STATE.

The descent is so rapid that induced flow at the inner portion of the blades is upward rather than downward. The upflow caused by the descent has overcome the downflow produced by blade rotation. If the helicopter descends under these conditions, with insufficient power to slow or stop the descent, it will enter the vortex ring state:

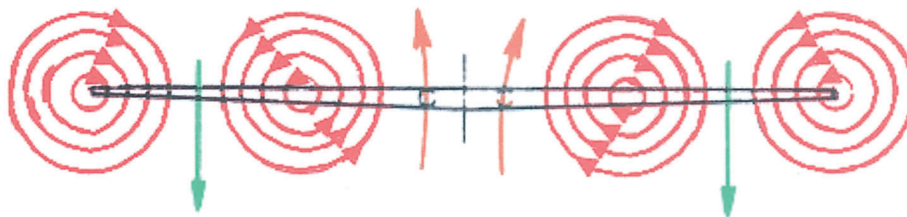


FIGURE 2-81. VORTEX RING STATE.

During the vortex ring state, roughness and loss of control is experienced because of the turbulent rotational flow on the blades and the unsteady shifting of the flow along the blade span.

This figure shows the relationship of horizontal speed versus vertical speed for a typical helicopter in a descent. Straight lines emanating from the upper left corner are lines of constant descent angle. Superimposed on this grid are flow state regions for the typical helicopter. From this illustration, several conclusions regarding the vortex ring state can be drawn:

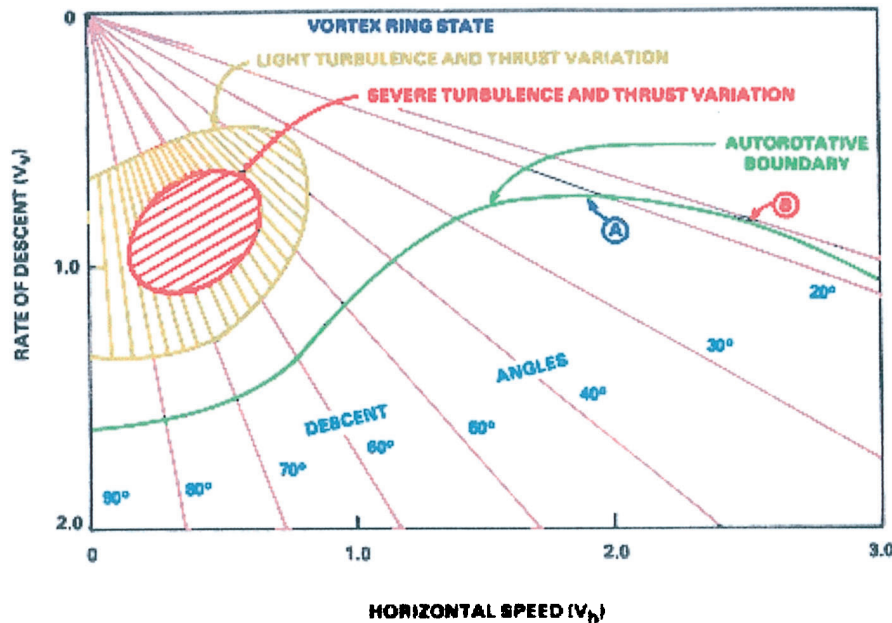


FIGURE 2-82. FLOW STATES IN DESCENDING FORWARD FLIGHT.

- The vortex ring state can be completely avoided by descending on flightpaths shallower than about 30 degrees (at any speed).
- For steeper approaches, vortex ring state can be avoided by using a speed either faster or slower than the area of severe turbulence and thrust variation.
- At very shallow angles of descent, the vortex ring wake is shed behind the helicopter.
- At steep angles, the vortex ring wake is below the helicopter at slow rates of descent and above the helicopter at high rates of descent.

Power settling is an unstable condition. If allowed to continue, the sink rate will reach sufficient proportions for the flow to be entirely up through the rotor system. If continued, the rate of descent will reach extremely high rates. Recovery may be initiated during the early stages of power settling by putting on a large amount of excess power. During the early stages of power settling, the large amount of excess power may be sufficient to overcome the upflow near the center of the rotor. If the sink rate reaches a higher rate, power will not be available to break this upflow, and thus alter the vortex ring state of flow.

Normal tendency is for pilots to recover from a descent by application of collective pitch and power. If insufficient power is available for recovery, this action may aggravate power settling resulting in more turbulence and a higher rate of descent. Recovery can be accomplished by lowering collective pitch and increasing forward speed. Both of these methods of recovery require altitude to be successful.