

RELAZIONI D'INCHIESTA

Incidente Mudry CAP-10B, marche I-AKRO, Aeroporto di Vicenza, 4.3.2007

Incidente Aerospaziale (Eurocopter) SA 315B, marche I-AVIF, Val di Fassa (TN)*, 16.10.2007

*** ERRATA CORRIGE:**

Per un mero errore materiale, nella relazione d'inchiesta relativa all'incidente occorso all'aeromobile marche I-AVIF come luogo dell'incidente è stato indicata la Val di Fassa (TN) invece che la Val di Rabbi (TN).

AGENZIA NAZIONALE
PER LA SICUREZZA DEL VOLO

www.ansv.it

e-mail: safety.info@ansv.it

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA	III
PREMESSA	IV
INCIDENTE a/m CAP-10B, marche I-AKRO	1
INCIDENTE a/m SA 315B, marche I-AVIF	9

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA

Le inchieste tecniche relative agli eventi di cui all'indice, così come disposto dall'art. 827 del codice della navigazione, sono state condotte in conformità con quanto previsto dall'Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561.

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

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

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

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

PREMESSA

La pubblicazione che segue presenta – in forma volutamente sintetica – le relazioni d’inchiesta deliberate dall’Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV) a seguito di alcuni incidenti occorsi ad aeromobili dell’aviazione civile.

Negli archivi dell’Agenzia è conservata, in ordine agli incidenti in questione, la documentazione completa relativa all’attività d’indagine svolta dagli investigatori incaricati ai sensi del decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66 ed in conformità all’Annesso 13 alla Convenzione relativa all’aviazione civile internazionale, stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944.

Fotografie o altra documentazione di seguito riprodotte sono una copia conforme degli originali in possesso dell’Agenzia nazionale per la sicurezza del volo. Nella riproduzione è stato salvaguardato l’anonimato delle persone coinvolte nell’evento, in ossequio alle disposizioni del decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66.

INCIDENTE aeromobile SA 315B “Lama”, marche I-AVIF

Tipo dell’aeromobile e marche	SA 315B “Lama”, marche I-AVIF.
Data e ora	16 ottobre 2007, 07.15 UTC (09.15 ora locale).
Località dell’evento	Malga Bordolona in Val di Fassa (TN)*.
Descrizione dell’evento	Il giorno 16.10.2007 l’elicottero SA 315B marche I-AVIF, con a bordo il solo pilota, era impegnato in un’operazione di lavoro aereo al gancio baricentrico, già in corso da diverse settimane e finalizzata al trasporto di materiale per la costruzione di paravalanghe su un costone montano in Val di Rabbi (foto n. 1).



Foto n. 1: costone montano in Val di Rabbi.

Il tempo di transizione fra il luogo di carico [località Malga Brodolona (freccia in foto n. 2)] e quello di scarico (campo base di Castel Pagano) era di circa 4 minuti. Il percorso congiungente i due punti secondo la direttrice NE-SO necessitava il superamento di una sella (foto n. 3), la cui quota (2400 m slm) rappresentava un dislivello di circa 320 m rispetto alla base di carico.

* ERRATA CORRIGE:

Per un mero errore materiale, nella relazione d’inchiesta relativa all’incidente occorso all’aeromobile marche I-AVIF come luogo dell’incidente è stato indicata la Val di Fassa (TN) invece che la Val di Rabbi (TN).



Foto n. 2: base di carico vista dalla sella montana.



Foto n. 3: vista aerea della sella di separazione delle due vallate.

Effettuato senza problemi il tredicesimo scarico di bancali di cemento della mattinata, l'elicottero si accingeva al rientro alla base di carico, con al gancio solo alcune fettucce da impiegare per le successive operazioni di carico.

Nel corso di tale rientro, operato in condizioni meteorologiche caratterizzate da visibilità superiore ai 10 km e calma di vento, l'operatore che si trovava presso la base di carico vedeva l'elicot-

tero perdere il controllo immediatamente dopo aver superato la sella ed effettuare una serie di rotazioni intorno all'asse verticale. Successivamente, fuori dalla portata visiva del suddetto operatore, l'elicottero precipitava al suolo ed arrestava la caduta sullo scosceso pendio di massi che caratterizza quel versante montano, ad una quota di circa 2300 m (foto n. 4).



Foto n. 4: posizione del relitto.

**Proprietario ed esercente
dell'aeromobile**

Elieuro s.r.l.

Natura del volo

Lavoro aereo.

Persone a bordo

Una (pilota).

Danni a persone e cose

Elicottero completamente distrutto (Allegato "A"). Pilota lievemente ferito. Nessun danno a terzi.

**Informazioni relative
al personale di volo**

Pilota: maschio, nazionalità italiana, 43 anni; licenza di pilota commerciale di elicottero CPL (H) in corso di validità. Abilitazione al lavoro aereo.

Certificazione medica in corso di validità.

Ore di volo totali: 4823h 14'.

Ore di volo negli ultimi 90 giorni: 153h 51'.

Ore di volo negli ultimi 7 giorni: 19h 14'.

Informazioni relative

all'aeromobile ed al propulsore

Il SA 315B marche I-AVIF (foto n. 5) è un elicottero monomotore costruito dalla Aerospaziale francese (oggi Eurocopter).



Foto n. 5: SA 315B "I-AVIF".

Equipaggiato con motore a turbina Turbomeca Artouste IIIB 1, con potenza di 858 hp, ha una velocità di crociera di 110 nodi (slm) ed una massa a vuoto di 1021 kg. La massa massima al decollo è di 1950 kg e può raggiungere i 2300 kg se equipaggiato con carichi esterni.

Immatricolato nel 1980 con S/N 2566, ha un certificato di navigabilità per voli VFR/C con classifiche d'impiego normale/turismo, lavoro aereo, trasporto pubblico passeggeri (4), trasporto pubblico merci e speciale (scuola).

Ore di funzionamento totali: 8634h 43'.

Data ultima ispezione periodica 400 h (T2): 8.11.2005.

Ore di funzionamento dall'ultima ispezione: 301h 37'.

Ore di funzionamento negli ultimi 30 gg: 58h 56'.

Informazioni sull'elisuperficie

Elisuperficie occasionale (base di carico).

Coordinate geografiche: 46° 25' 49" N, 10° 52' 32" E.

Elevazione: 2080 m (slm).

Informazioni meteorologiche

Le condizioni meteorologiche generali non presentavano particolari elementi di criticità.

Tuttavia, il diverso orientamento delle due vallate in cui erano localizzate le basi di carico e scarico potrebbe, in linea di principio, aver costituito, in prossimità della sella di separazione, un elemento di sviluppo microclimatico tale da generare delle turbolenze e delle correnti d'aria (ascensionali o discensionali) di una qualche rilevanza ai fini della dinamica dell'evento.

Altre informazioni

Esame del relitto.

Il sopralluogo operativo effettuato nell'immediatezza dell'evento ha consentito di acquisire le informazioni di seguito riportate.

- La fusoliera dell'elicottero, distrutta nell'impatto, era adagiata sul costone montano dal lato del pilota (lato destro, foto n. 6). Ad essa risultava ancora collegato il rotore principale; tale complessivo presentava unicamente segni di disallineamento e deformazione dovuti all'urto (foto n. 7).



Foto n. 6: relitto.

- All'interno della cabina si rilevava che:
 - interruttori e *breaker* erano in posizione “on”;
 - *booster pump* era in posizione “on”;
 - “NAV 1” era selezionato sulla stazione VOR di Saronno, sulla frequenza VHF 113.70 MHz;
 - “COMM 1” era selezionato sulla frequenza VOLMET di Roma 126.00 MHz;
 - la manetta tagliafuoco era aperta e frenata;
 - la manetta potenza era posizionata a circa il 40% della corsa.



Foto n. 7: rotore principale.

- Tutte e tre le pale del rotore principale presentavano gravi deformazioni e rotture associabili ad urti avvenuti ad elevata energia cinetica (foto n. 8).



Foto n. 8: pala rotore principale.

- Il motore era staccato dalla fusoliera e giaceva sul medesimo costone, pochi metri più a monte della cabina (foto n. 9).

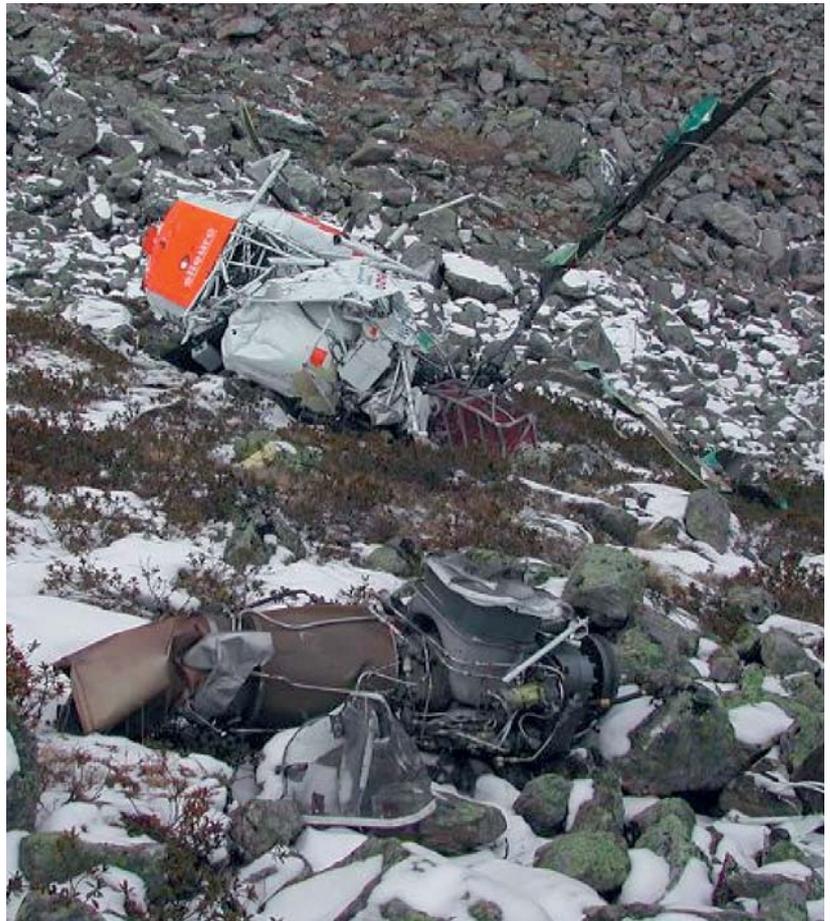


Foto n. 9: motore.

- La trave di coda, anch'essa staccata dal resto del relitto, era nelle vicinanze della cabina (foto n. 10). Tutte le rotture - tanto dei tralicci che ne costituiscono la struttura, quanto quella dell'albero di trasmissione - risultavano associate a marcate deformazioni plastiche e con chiari segni di sovraccarico (foto n. 10).



Foto n. 10: trave di coda.

Nella porzione posteriore la trave risultava priva dell'intero rotore di coda.



Foto n. 11: rotture estremità posteriore trave di coda.

- Risalendo più a monte in direzione della sella si rinveniva una porzione di pattino, cui faceva riscontro una corrispondente impronta sul terreno (foto n. 12) e nelle cui vicinanze si individuavano frammenti del gancio baricentrico (foto n. 13).



Foto n. 12: porzione di pattino a monte del relitto.



Foto n. 13: frammenti del gancio baricentrico.

- Ancora più a monte veniva localizzato il piano di coda (foto n. 14). La tipologia e la consistenza dei danneggiamenti rilevati su questo componente indicano che questi non erano imputabili al solo urto con il terreno, ma erano piuttosto dovuti ad una

violenta interazione con le pale ancora in rotazione, come in particolare evidenziato dalla direzione e dal tipo di deformazioni osservate a carico della relativa barra comando (foto n. 14 e n. 15).



Foto n. 14: piano di coda (in evidenza, barra comando).



Foto n. 15: dettaglio danni alla barra comando piano di coda.

- Continuando in direzione della sella si rinveniva il tratto posteriore dell'albero di trasmissione del rotore di coda (foto n. 16), di lunghezza pari a 72 cm circa; su tale componente si rilevava una rottura a torsione destrorsa sul lato coda (freccia blu) ed una da taglio, con ogni probabilità da pala rotore principale con albero ancora in movimento, sul lato fusoliera.

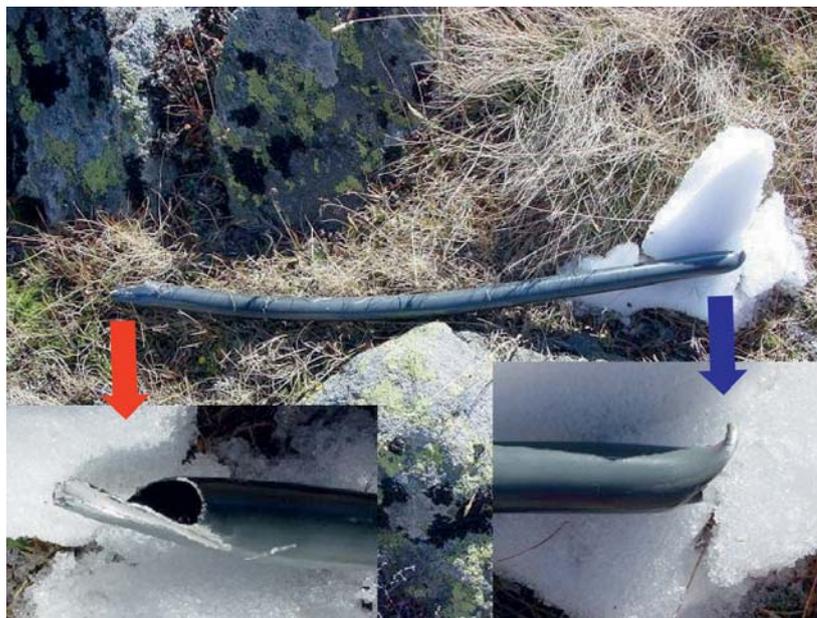


Foto n. 16: ultimo tratto albero trasmissione rotore di coda con dettagli rotture all'estremità.

- Ancora più a monte, in ordine sparso e diffusa in un'area piuttosto ampia che si estendeva fin quasi la sella, veniva poi individuata una serie di frammenti relativi alle pale del rotore di coda. Numerosi frammenti mostravano evidenti interferenze prodotte da un trefolo metallico, di dimensioni peraltro piuttosto considerevoli, per via dei tipici segni di sfregamento a lisca di pesce lasciati sulla superficie di questi (foto n. 17).



Foto n. 17: frammento di pala del rotore di coda con segni di interferenza (sfregamento) con trefolo metallico.

Altri frammenti evidenziavano, in zone a maggiore rigidità, segni di deformazioni compatibili solo con impatto con oggetti a forma arrotondata e ad elevata energia (freccia in foto n. 18).



Foto n. 18: frammento di pala del rotore di coda con segni di impatto con oggetto di forma arrotondata.

- Proprio in prossimità della cima, venivano poi individuati, molto vicini fra loro, due piccoli frammenti: uno appartenente ad un'estremità inferiore di una delle pale del rotore di coda; l'altro, di circa 3 cm di lunghezza, attribuibile alla guaina in gomma del cavo di carico (foto n. 19).



Foto n. 19: frammento di tip di pala del rotore di coda e della guarnizione esterna del cavo di carico.

- Più a valle rispetto ai frammenti di pala del rotore, ma soprattutto 30° più a destra della linea idealmente congiungente i reperti su indicati con la cabina, venivano poi rinvenuti il rotore di coda con la scatola a 90°, le rispettive porzioni superiori delle tre pale e, aggrovigliato, il cavo del gancio baricentrico (foto n. 20), unitamente al gancio di carico stesso (foto n. 21).



Foto n. 20: rotore di coda con scatola a 90° ed aggrovigliato il cavo del gancio baricentrico.



Foto n. 21: gancio di carico.

Esame cavo e rotore di coda.

Una volta individuato il rotore di coda, esso veniva recuperato e condotto a valle. Svincolato dal groviglio del cavo trovato attorno ad esso, sul rotore si evidenziava la fortissima azione bloccante esercitata, a rotore in funzione, dal cavo stesso allorquando gli si era andato attorcigliando, come palesato dalla notevole deformazione plastica osservata nella zona di attacco delle pale (foto n. 22).

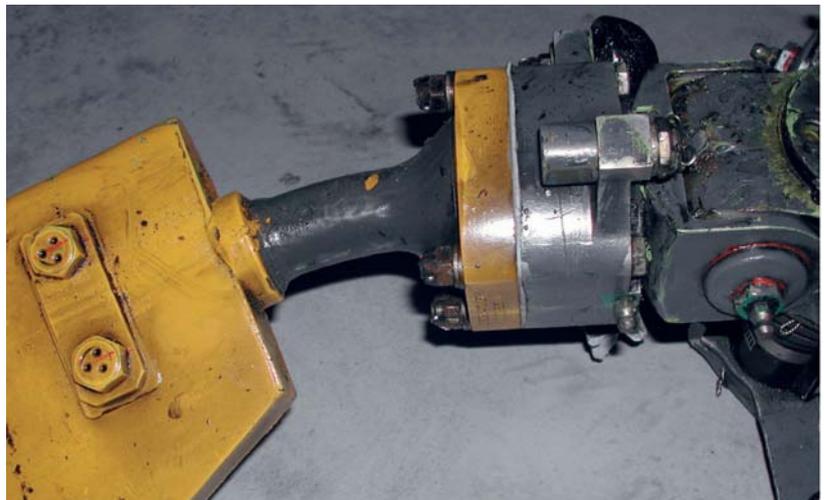


Foto n. 22: deformazione plastica in corrispondenza dell'attacco di una delle pale del rotore di coda.

Il cavo impiegato per le operazioni di carico è stato poi misurato nella sua lunghezza, risultando pari a 9,84 m (foto n. 23). Tale misura, cui vanno aggiunti i circa 44 cm del gancio, è compatibile con i 10 m di corda previsti dal Manuale operativo in vigore per questo tipo di impiego dell'elicottero.



Foto n. 23: cavo per le operazioni di carico.

Manualistica.

Il Manuale di lavoro aereo dell'operatore dell'elicottero, edizione febbraio 2005, in vigore al momento dell'incidente, recita, nella sezione dedicata ai voli per trasporto carichi esterni, quanto segue: «Durante il volo [omissis] il P.I.C. deve [omissis] mantenere una quota tale da permettere sicura separazione dagli ostacoli e dal terreno sorvolato.» (Allegato "B").

Analisi

Il pilota era qualificato per effettuare il volo in oggetto, aveva maturato una notevole esperienza di volo ed aveva la certificazione medica relativa alla qualifica in corso di validità. Egli ha dichiarato di non avere un chiaro ricordo dell'accaduto, rammentando soltanto di aver avuto la sensazione di «ruotare in modo molto veloce intorno all'asse dell'elicottero». Ha dichiarato altresì di ricordarsi di «aver sempre oltrepassato quella cresta [omissis] ad una quota di sicurezza di almeno 10 mt dal terreno.».

L'elicottero era navigabile ed efficiente ed era stato sottoposto ai previsti controlli periodici. Le condizioni meteorologiche erano idonee all'effettuazione del volo.

Tutti gli elementi oggettivi acquisiti nel corso dell'indagine - ed in particolare quelli legati all'osservazione, sul luogo dell'incidente, del relitto e della distribuzione dei rottami - concordano nell'attribuire l'incidente ad un urto della corda di carico con il terreno, avvenuto nel punto di superamento della sella che separa le due vallate in cui erano ubicate le basi di carico e scarico. Nella circostanza, le specifiche caratteristiche dell'urto (avvenuto fra il gancio, che rappresenta al contempo la massa e l'estremità della corda, ed un terreno roccioso, di per sé con ridotta capacità di dissipazione di energia) hanno innescato un'azione di pendolo, che ha causato la successiva interferenza del cavo di carico stesso con il rotore di coda. In questa condizione, il repentino aggrovigliarsi del cavo attorno al rotore, dopo aver danneggiato le pale del rotore stesso, ne ha provocato il blocco. Tale circostanza, in condizione di albero di trasmissione ancora in piena rotazione, ha quindi provocato la rottura dell'albero in corrispondenza della scatola a 90° ed il conseguente distacco dell'assieme scatola a 90°-rotore di coda.

In tale condizione, l'elicottero, ormai assolutamente incontrollabile ed in assetto inusuale, ma con il motore ancora funzionante, ha dovuto ulteriormente soffrire, prima di precipitare al suolo su un terreno molto accidentato e scosceso, l'interferenza delle pale del rotore principale con la parte posteriore della trave di coda e del relativo pianetto. Solo fortunate modalità di caduta, probabilmente avvenuta in assetto ancora sufficientemente livellato e con successivo scivolamento su un fianco lungo il pendio, hanno consentito al pilota di riportare ferite di lieve gravità.

Il Manuale di lavoro aereo pubblicato dall'operatore dell'aeromobile stabilisce che il pilota debba mantenere una quota tale da

permettere una sicura separazione dagli ostacoli e dal terreno sorvolato. In sostanza, la disposizione testé citata rimette alla valutazione del pilota la quota di sicurezza da mantenere. Orbene - pur non potendosi escludere con assoluta certezza che condizioni microclimatiche localmente sfavorevoli abbiano potuto contribuire al verificarsi dell'evento, producendo un'improvvisa perdita di quota dell'elicottero proprio in corrispondenza del superamento della sella - le evidenze portano comunque ad affermare che da parte del pilota non ci sia stata una adeguata valutazione della quota di sicurezza da mantenere, tenuto conto degli eventuali fattori ambientali e dell'orografia della zona.

Causa identificata o probabile

L'incidente si è verificato a causa della perdita di controllo dell'elicottero, determinata dall'aggrovigliamento del cavo di carico attorno al rotore di coda, che ha determinato il conseguente blocco ed il distacco dello stesso, per rottura dell'albero di trasmissione, in corrispondenza della scatola a 90°.

L'interferenza descritta, provocata dall'urto del cavo stesso con il terreno roccioso, si è prodotta nel corso del superamento della sella di separazione posta lungo il tragitto, e rimanda, come fattore causale, ad una inadeguata valutazione, da parte del pilota, della quota di sicurezza da mantenere, tenuto conto degli eventuali fattori ambientali e dell'orografia della zona.

Raccomandazioni di sicurezza

Considerata la dinamica dell'incidente e le circostanze in cui è avvenuto, si sottolinea l'importanza per gli equipaggi di volo di attenersi scrupolosamente alle limitazioni riportate nei manuali operativi. L'evento si è verificato durante l'effettuazione di operazioni al gancio baricentrico e quindi di lavoro aereo, per il quale non esistono ancora delle norme operative standardizzate emesse dall'ENAC.

Raccomandazione ANSV-11/765-07/1/A/08

Motivazione: in precedenti raccomandazioni di sicurezza emesse dall'ANSV e come più volte ribadito da quest'ultima nei propri Rapporti informativi sull'attività svolta annualmente, si è evidenziata la necessità, non più procrastinabile, di emanare delle norme operative di carattere generale per i servizi di lavoro aereo, allo scopo di standardizzare procedure e metodologie di addestramento operativo per i piloti, con specifico riguardo all'esperienza minima prevista per operazioni particolari, quali, ad esempio, con il gancio baricentrico, tesatura cavi, osservazioni aeree in zone impervie, ecc.

Destinatario: ENAC.

Testo: emanare delle norme operative di carattere generale per i servizi di lavoro aereo con elicotteri, atte a standardizzare procedure e metodologie di addestramento operativo dei piloti, anche attraverso l'introduzione dei fattori di valutazione del rischio, in funzione delle specifiche condizioni operative (es. ridotta visibilità, presenza di ostacoli nelle vicinanze, condizioni orografiche, ecc.).

ALLEGATO A:

documentazione fotografica.

ALLEGATO B:

Manuale di lavoro aereo (estratto).

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Foto 1



Vista aerea del luogo dell'incidente.

Foto 2



Primo piano resti elicottero.

Foto 3



Dettaglio rotore principale.

Foto 4



Motore.

Foto 5



Dettaglio motore zona trasmissione.

	MANUALE LAVORO AEREO	CAPITOLO 1
---	-----------------------------	-------------------

1.9. VOLI PER TRASPORTO CARICHI ESTERNI

Gli elicotteri della flotta sociale sono particolarmente idonei al trasporto dei materiali al gancio baricentrico date le loro peculiari caratteristiche. L'attività è svolta appendendo i carichi al gancio baricentrico omologato usando esclusivamente le specifiche attrezzature di proprietà Elieuro e in accordo alle procedure di seguito descritte e alle direttive del Manuale di Volo e d'Impiego dell'elicottero utilizzato.

La presenza a bordo è consentita esclusivamente al personale della Elieuro, addetto alla condotta e all'assistenza alle operazioni.

Prima del volo il P.I.C.:

- * Eseguire un'accurata ricognizione a terra per sincerarsi dell'agibilità e sicurezza delle piazzole di carico e scarico.
- * Verificare il corretto funzionamento del meccanismo (elettrico e manuale) di sgancio del carico.
- * Verificare il corretto confezionamento dei carichi da trasportare e la loro entità.
- * Verificare lo stato e l'efficienza delle attrezzature da impiegare.
- * Programmare col personale di terra le modalità e la sequenza dei trasporti da effettuare.
- * Verificare l'efficienza del collegamento radio col personale di terra.
- * Assicurarsi che tutto il personale di terra abbia indossato l'equipaggiamento richiesto (casco, guanti, cinture di sicurezza, ecc.)

Durante il volo devono essere rispettate tutte le limitazioni previste dal Manuale di Volo e d'Impiego per la configurazione specifica; in particolare **il P.I.C. deve:**

- * Limitare la velocità a sua discrezione in funzione dell'entità e dimensioni del carico trasportato nonché della lunghezza della corda di trasporto.
- * Ridurre al minimo le variazioni di assetto e di potenza.
- * Evitare il sorvolo di case o assembramenti di persone in tutte le fasi del volo.
- * **Mantenere una quota tale da permettere sicura separazione dagli ostacoli e dal terreno sorvolato.**

Dopo aver agganciato la corda, l'elicottero si solleverà in volo stazionario sino al completo sollevamento da terra della corda, quindi si sposterà al punto di partenza