

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 luglio 2002)

**INCIDENTE OCCORSO ALL'AEROMOBILE
SA 316 B "Alouette III", MARCHE I-ELTO,
Località Stadomelli, comune Rocchetta di Vara (La Spezia)
22 dicembre 2001**

N. A/6/02

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	3
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE	3
1.4. ALTRI DANNI	3
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	3
1.5.1. Equipaggio di condotta	3
1.5.2. Esperienza di volo	4
1.5.3. Equipaggio di cabina	4
1.5.4. Passeggeri	4
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE	4
1.6.1. Dati tecnici generali	4
1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato	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
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	8
1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	8
1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	8
CAPITOLO II - ANALISI	9
2. ANALISI	9
2.1. GENERALITÀ	9

2.2. FATTORE UMANO	9
2.2.1. Analisi dinamica incidente	9
2.2.2. Analisi esperienza pilota	11
2.2.3. Considerazioni	12
2.3. FATTORE TECNICO	13
2.3.1. Analisi documentazione aeromobile	13
2.3.2. Controlli effettuati e analisi relitto.	13
2.4. FATTORE AMBIENTALE	14
CAPITOLO III – CONCLUSIONI	15
3. CONCLUSIONI.	15
3.1. EVIDENZE.	15
3.2. CAUSE	17
3.2.1. Causa probabile	17
3.2.2. Fattori causali.	17
CAPITOLO IV – RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	19
4. RACCOMANDAZIONI.	19
4.1. Raccomandazione ANSV–25/128–1/A/02	19
4.2. Raccomandazione ANSV–26/128–2/A/02	20
ELENCO ALLEGATI	21

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA

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

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo 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 22 dicembre 2001, alle ore 13.30 circa UTC, in località Stodomelli nel comune di Rocchetta di Vara (SP) ed ha interessato un elicottero SA 316 B "Alouette III", marche di immatricolazione I-ELTO, con un pilota a bordo.

L'Agenzia è stata informata dell'evento da parte dell'ENAV e dell'ENAC il giorno dell'incidente ed il primo sopralluogo operativo è stato effettuato il giorno seguente da parte dell'investigatore incaricato, coadiuvato da personale della locale stazione dei Carabinieri.

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 22 dicembre 2001, alle ore 13.30 UTC circa, in località Stodomelli nel comune di Rocchetta di Vara (SP) ed ha interessato un elicottero SA 316 B "Alouette III", marche di immatricolazione I-ELTO, con un pilota a bordo. L'incidente è stato comunicato all'Agenzia il giorno stesso dell'evento e l'area interessata dai resti dell'elicottero è stata sorvegliata dai Carabinieri della locale stazione, su disposizione della competente autorità giudiziaria, consentendo l'accesso solo al personale di soccorso. L'investigatore incaricato ha effettuato il primo sopralluogo operativo il giorno seguente.

In data 31 gennaio 2002 è stato effettuato un secondo sopralluogo sia ai resti del relitto, sia alle funi utilizzate per il trasporto del carico, recuperate dopo due giorni da parte dei Vigili del Fuoco.

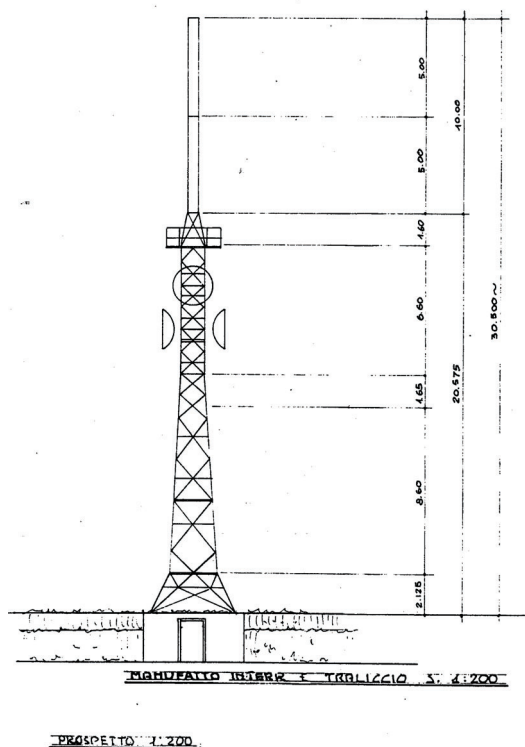
1.1. STORIA DEL VOLO

L'elicottero coinvolto nell'incidente era impegnato in attività di lavoro aereo consistente nel trasporto al gancio baricentrico e posizionamento di una cassa contenente componenti elettronici per telefonia mobile. La cassa, del peso di circa 600 kg, doveva essere posta in

corrispondenza di una intelaiatura fissata al suolo, distante circa 3 metri dalla base di un traliccio di antenne (altezza totale di 30 metri – vedi figura a lato).

In cima al traliccio erano fissate quattro barre di materiale metallico, lunghe circa 2,50 metri e disposte a 90 gradi, con la funzione di parafulmine (foto in Allegato B).

L'elicottero, decollato da Bolzaneto (GE) alle ore 14.10 locali, raggiungeva la zona di lavoro dopo 15-16 minuti di volo. Il sopralluogo della zona intorno al punto di aggancio del carico e del punto di posizionamento dello stesso era stato effettuato alcune ore prima da un tecnico



della Star Work Sky, ditta proprietaria ed esercente dell'elicottero. Lo stesso tecnico aveva contattato il pilota prima della partenza da Bolzaneto per informarlo sulle condizioni meteorologiche presenti (visibilità ottima e vento debole), sul tipo di lavoro da effettuare, precisando inoltre che non vi era in zona la presenza di cavi a sbalzo, linee elettriche o altri ostacoli che potessero costituire particolari difficoltà, ad eccezione del traliccio posto accanto alla zona di scarico della cassa. Prima di agganciare il carico al gancio baricentrico, il pilota, giunto nella zona di operazioni, effettuava una breve ricognizione aerea del posto per rendersi conto della particolarità della zona e dei relativi ostacoli. Concordata con il tecnico la lunghezza del cavo cui agganciare la cassa (25 metri), il pilota si dirigeva a valle verso la zona di aggancio del carico, che avveniva regolarmente. Successivamente, si dirigeva verso la zona di scarico, in corrispondenza del traliccio. Durante l'avvicinamento, lo stesso traliccio veniva usato come riferimento esterno per la direzione, la velocità di avanzamento e la posizione da tenere rispetto al punto di scarico. Giunto sulla verticale dello scarico il traliccio non era più in vista (coperto dalla parte sinistra della cabina di pilotaggio) ed il pilota seguiva soltanto le indicazioni dategli via radio dal tecnico coadiutore, sulla posizione più idonea da assumere per agevolare le operazioni di scarico e di posizionamento della cassa sulla intelaiatura al suolo. Dalle testimonianze raccolte si è desunto che appena gli operai hanno afferrato la cassa, la stessa si è spostata in avanti di circa 5-6 metri a causa del movimento in avanti dello stesso elicottero. Nello stesso tempo, le pale del rotore di coda dell'elicottero urtavano contro una delle antenne parafulmini montate in cima al traliccio ed il pilota perdeva il controllo dello stesso precipitando più a valle, secondo una traiettoria elicoidale. L'elicottero, infatti, a causa dell'urto delle pale del rotore di coda con il conseguente distacco del complessivo pale-mozzo, non risultava più controllabile, impattando al suolo più in basso, a circa 70-80 metri di distanza orizzontale dal traliccio. La fune cui era collegato il carico si è spezzata in due parti, di cui una parte è rimasta collegata al gancio dell'elicottero, mentre l'altra parte è rimasta allacciata ancora al carico e, data la lunghezza, si è attorcigliata lungo dei fili elettrici posti ad una certa distanza dal traliccio e più in basso. L'elicottero è andato distrutto ed il pilota ha riportato lesioni gravi.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

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

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

L'elicottero, a seguito dell'impatto al suolo, è andato distrutto. Una descrizione più dettagliata dei danni è riportata nel seguito della presente relazione al paragrafo 1.12.

1.4. ALTRI DANNI

L'incidente non ha prodotto danni sostanziali a terzi.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta

Pilota ai comandi: maschio, nazionalità italiana, età 31 anni
Titoli aeronautici: licenza pilota commerciale di elicottero, rilasciata in data 8 giugno 2000, in corso di validità
Abilitazioni: NH-300 (H-269), AS 350, SA 315, SA 316 B, R22, fonia inglese, lavoro in montagna (conseguita in data 8 giugno 2001)
Controllo medico 13 giugno 2001, in corso di validità

1.5.2. Esperienza di volo

ATTIVITÀ DI VOLO	ULTIME 24 ORE	ULTIMI 90 GG	TOTALI
Su elicottero SA-316B	0h	5h 30'	13h 30'
Altri elicotteri	0h	21h 26'	486h 20'
Totale	0h	26h 56'	499h 50'

1.5.3. Equipaggio di cabina

n.p. (non pertinente)

1.5.4. Passeggeri

n.p.

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Dati tecnici generali

L'elicottero SA 316 B "Alouette III", di costruzione francese (Eurocopter France, già Aérospatiale), è normalmente utilizzato per trasporto pubblico passeggeri e lavoro aereo (osservazione, lavori al gancio baricentrico, operazioni con il verricello, ecc.). Esso è equipaggiato con un motore a turbina monoalbero con riduttore anteriore Turbomeca Artouste III B1, capace di sviluppare una potenza di 597 HP, girando ad una velocità nominale costante di 33500 RPM, ossia 5864 RPM in uscita sull'albero. La velocità massima da non superare (V_{NE}) è di 113 nodi (kts) in condizioni di atmosfera standard (livello del mare e temperatura esterna di 15°C). Può inoltre operare in condizioni di temperatura esterna da -40°C a + 55°C. L'elicottero è certificato in categoria "NORMALE" dalla FAR Part 27 ed il peso massimo operativo è di 2200 kg. Può operare solo in VMC e l'equipaggio minimo è composto dal pilota.

Le principali caratteristiche geometriche sono in Allegato A.

1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato

Tipo di aeromobile:	SA 316 B - ALOUETTE III
Numero di costruzione:	2310
Anno di costruzione:	1976
Marche di registrazione:	I-ELTO
Certificato di immatricolazione:	n. 8250
Certificato di navigabilità:	n. 11997/a
Specifiche di navigabilità:	n. 11997/b
Nome ed indirizzo del proprietario:	Star Work Sky s.a.s., via Case Sparse, 69– Predosa (Al)
Nome ed indirizzo dell'esercente:	Star Work Sky s.a.s., via Case Sparse, 69– Predosa (Al)
Programma di manutenzione:	programma del costruttore
Ultima ispezione eseguita:	ispezione cellula 100h eseguita il 25 settembre 2001
Ore di volo totali:	6137h
Ore di volo dall'ultima revisione:	301h 52'
Inconvenienti segnalati al momento dell'incidente:	nessuno
Condizioni di carico dell'aeromobile:	nei limiti

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Le condizioni meteorologiche al momento dell'incidente, come riportato dai testimoni presenti e dallo stesso pilota, erano ottime (assenza di nubi e vento debole - condizioni CAVOK)¹.

¹ CAVOK, quando sussistono le seguenti condizioni: visibilità 10 km o più, nessuna nube al di sotto di 5000 piedi (1500 metri), assenza di cumulonembi e assenza di precipitazioni, temporali, tempeste.

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

Nel corso dei sopralluoghi si è proceduto a constatare la disposizione dei rottami del relitto ed il loro stato, nonché a definire la particolare orografia e caratteristiche della zona interessata all'evento, onde ricavare utili elementi ai fini della determinazione della causa dell'evento ed eventuali fattori causali.

Si riportano di seguito le principali considerazioni.

I resti principali dell'elicottero sono stati localizzati nel bosco antistante la zona di lavoro, a circa 60-70 metri di distanza orizzontale e a circa 20-30 metri di dislivello tra la base del traliccio ed il punto di impatto dell'elicottero (N 44° 12.883' E 09° 46' - alt. 3250 piedi).

I resti principali dell'elicottero, fatta eccezione per il rotore di coda, erano tutti concentrati in un'area di dimensioni limitate intorno al punto di impatto.

Il tronco di coda e la parte posteriore della fusoliera risultano essere staccati dal corpo principale. Data l'esistenza di una velocità di rotazione intorno all'asse verticale durante la caduta (l'elicottero ruotava su sè stesso a causa del distacco del rotore di coda-mozzo e pale), a seguito dell'impatto al suolo e per effetto dell'inerzia la parte posteriore della fusoliera si è staccata.

Ad una distanza di circa 37 metri più a valle rispetto al punto dove sono concentrati maggiormente i resti dell'elicottero, è stato rinvenuto il rotore di coda con le pale tranciate per oltre i 2/3 della lunghezza originale. Frammenti delle pale sono stati rinvenuti sia vicino ai resti dell'elicottero, sia nelle immediate vicinanze del traliccio (circa 5-6 metri). L'asta di colore arancione posta in corrispondenza del rotore di coda che ha la funzione di proteggere la zona intorno le pale del rotore stesso, comunemente chiamata "*bequille*", è stata anch'essa rinvenuta spezzata e vicino al traliccio (vedere Allegati A e B).

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

Non sono emersi elementi che possano far ritenere che il pilota abbia avuto un malore al momento dell'incidente. Egli era in buone condizioni fisiche ed aveva effettuato la visita medica prevista per il rilascio del rinnovo della licenza di pilotaggio il 13 giugno 2001, riportando esito favorevole. A seguito dell'incidente il pilota ha riportato diverse fratture (perone, scapola, clavicola, due vertebre dorsali) e varie contusioni.

1.14. INCENDIO

n.p.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

n.p.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Allo scopo di raccogliere elementi utili ai fini della conduzione dell'inchiesta tecnica, l'ANSV ha provveduto ad acquisire quanto di seguito specificato.

- ❑ Copia della documentazione tecnico-amministrativa dell'elicottero, in particolare: certificato di aeronavigabilità, certificato di immatricolazione ed altri documenti obbligatori secondo la vigente normativa.

- ❑ Copia della documentazione manutentiva dell'elicottero, in particolare: libretto RAI del motore, libretto RAI dell'elicottero-cellula, quaderno tecnico di bordo – ultimi 30 gg.
- ❑ Copia della documentazione relativa all'esperienza di volo del pilota (licenza e libretto di volo, ore di volo totali sulla macchina e abilitazione al lavoro aereo in montagna).
- ❑ Dichiarazioni del pilota coinvolto e del tecnico coadiutore (Allegato C).

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

n.p.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

n.p.

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

n.p.

CAPITOLO II

ANALISI

2. ANALISI

2.1. GENERALITÀ

Gli incidenti/inconvenienti di volo sono ascrivibili ai seguenti tre fattori fondamentali:

- ❑ fattore umano;
- ❑ fattore tecnico;
- ❑ fattore ambientale.

I fattori sopra indicati non sono tra loro interdipendenti, ma interagiscono tra loro ed ognuno può essere considerato come un fattore causale dell'altro e viceversa.

Nella determinazione della causa più probabile che ha determinato il presente incidente, tutti e tre i fattori descritti sono stati debitamente considerati e attraverso l'esame del relitto, i risultati delle indagini tecniche, l'analisi della documentazione tecnica disponibile e le testimonianze acquisite si è cercato di ricostruire la dinamica dell'evento allo scopo di determinarne la causa ed eventuali fattori causali.

2.2. FATTORE UMANO

2.2.1. Analisi dinamica incidente

Il lavoro consisteva nel trasporto al gancio baricentrico e posizionamento di una cassa contenente componenti elettronici per telefonia mobile. La cassa, del peso di circa 600 kg, doveva essere posta in corrispondenza di una intelaiatura fissata al suolo, distante circa 3 metri dalla base di un traliccio di antenne.

Il sopralluogo della zona intorno al punto di aggancio del carico e del punto di posizionamento dello stesso era stato effettuato alcune ore prima da un tecnico dell'operatore, il quale aveva informato il pilota sulle condizioni meteorologiche presenti (visibilità ottima e vento debole) e sul tipo di lavoro da effettuare. Tecnico e pilota hanno

poi concordato la lunghezza del cavo cui agganciare la cassa – 25 metri - in funzione dell'altezza degli ostacoli presenti nelle vicinanze. Durante l'avvicinamento con il carico agganciato, il traliccio di antenne veniva usato come riferimento esterno per la direzione, la velocità di avanzamento e la posizione da tenere rispetto al punto di scarico. Giunto sulla verticale dello scarico, il traliccio non era più in vista (coperto dalla parte sinistra della cabina di pilotaggio) ed il pilota seguiva solo le indicazioni, dategli via radio dal tecnico coadiutore, sulla posizione più idonea da assumere per agevolare le operazioni di scarico e di posizionamento della cassa sulla intelaiatura al suolo. Con l'elicottero in *hovering* (elicottero stabilizzato ad una certa altezza con velocità nulla) a poca distanza orizzontale dal traliccio, gli operai addetti hanno afferrato la cassa, che si è però spostata in avanti di circa 5-6 metri a causa dello spostamento in avanti dell'elicottero. Nello stesso tempo le pale del rotore di coda dell'elicottero hanno impattato contro una delle antenne parafulmini montate in cima al traliccio e il pilota perdeva il controllo dello stesso precipitando più a valle. L'elicottero, infatti, a causa dell'urto delle pale del rotore di coda con il conseguente distacco del complessivo pale-mozzo, non era più controllabile ed ha impattato al suolo più in basso, a circa 70-80 metri di distanza orizzontale dal traliccio. La fune cui era collegato il carico si è spezzata in due parti, di cui una parte è rimasta collegata al gancio dell'elicottero, mentre l'altra parte è rimasta ancora allacciata al carico.

Le condizioni dei resti del relitto e la loro distribuzione sul luogo dell'incidente sono compatibili con la descrizione dell'evento desunta dalle testimonianze raccolte. I testimoni hanno infatti riferito di aver visto l'elicottero *“improvvisamente ondeggiare e iniziare ad avvitarci su sè stesso, perdendo quota e poco dopo udire un forte boato; nell'eseguire le varie manovre, toccava con il rotore di coda il traliccio, perdendo il controllo, [omissis] subito dopo l'urto si inclinava in avanti e cadeva nel bosco evitando alcune case nelle vicinanze”*.

Una delle quattro barre situate alla sommità del traliccio con funzione di parafulmine presenta degli evidenti segni di impatto a circa 1/3 della lunghezza e vi sono inoltre dei segni di vernice di colore giallo, simile a quella usata per le pale del rotore di coda (foto in Allegato B). Ciò conferma quanto riferito dai testimoni che hanno visto le pale del rotore di coda urtare la sommità del traliccio in corrispondenza delle barre parafulmine.

2.2.2. Analisi esperienza pilota

Il pilota, maschio di anni 31, aveva conseguito la licenza di pilota commerciale di elicottero nel mese di giugno 2000. Egli era abilitato sulla macchina (abilitazione conseguita il 6 luglio 2001) ed al lavoro aereo in montagna (abilitazione conseguita in data 8 giugno 2001); la licenza di pilotaggio era in corso di validità e lo stesso pilota era in regola con i controlli periodici e le visite mediche. Aveva totalizzato circa 500 ore di volo totali, di cui 13,30 sul SA 316. In particolare, dal libretto di volo del pilota e da quanto dichiarato dalla stessa Star Work Sky risulta che il pilota aveva effettuato la seguente attività:

- 19,56 ore di volo come lavoro aereo negli ultimi 6 mesi, di cui nessuna, però, con il tipo di elicottero in argomento (SA 316);
- 10 ore di lavoro totali al gancio baricentrico con SA 316 e 12 ore totali con SA 315 (elicottero analogo al SA 316).

Il manuale di impiego dell'elicottero SA 316 B rev. 1 del 16/2/2001 della Star Work Sky, ditta esercente e proprietaria dell'elicottero e di cui il pilota era dipendente, riporta al capitolo 2 – parte 7 (“Impiego Lavoro Aereo” – copia in Allegato A) quanto segue:

“Trasporto carichi al gancio

Il trasporto di carichi al gancio può essere effettuato solo da Piloti particolarmente istruiti ed addestrati e che conoscano perfettamente la macchina.

Ricognizioni preventive

In volo: Se l'area interessata è sicuramente libera da ostacoli e non presenta eccessive difficoltà, il Pilota responsabile come stabilito dalle norme, prima di effettuare il volo operativo, effettuerà una ricognizione [omissis] percorrendo possibilmente tutto il tracciato o la parte più critica di esso annotando le difficoltà potenziali che vi si possono incontrare. Al suolo: In luoghi sconosciuti e comunque se esistono potenziali pericoli quali linee elettriche, fili a sbalzo, ecc. il Pilota effettuerà una ricognizione a terra con il cliente o un suo rappresentante al fine di annotare eventuali ostacoli pericolosi. La ricognizione a terra non esime il Pilota dall'effettuare comunque quella in volo prima dell'inizio della missione.”.

2.2.3. Considerazioni

Sulla base di quanto accertato, il pilota non era da considerarsi particolarmente istruito ed addestrato, data la esigua attività di volo sul SA 316 (13,30 ore totali) e di lavoro aereo al gancio baricentrico (10 ore di lavoro totali), di cui solo 5,30 ore negli ultimi 6 mesi con il SA 316. Egli inoltre non aveva effettuato la ricognizione a terra per valutare i potenziali pericoli/ostacoli esistenti, tra cui il traliccio di antenne con in cima (circa un metro in basso rispetto alla sommità di 30 metri) quattro barre parafulmini sporgenti per quasi 2 metri in senso orizzontale, posto solo a circa 3-4 metri dal punto in cui doveva essere sistemato il carico.

Sommando la lunghezza della fune utilizzata (25 metri), all'altezza del carico (1,2-1,5 metri) e alla distanza tra il punto di aggancio del carico ed il rotore principale (circa 2,6 metri), si ha che l'elicottero, in *hovering*, era in linea (alla stessa altezza) con le barre parafulmini (circa 29 metri). Considerando che il carico doveva essere posizionato ad una distanza di 3-4 metri dalla base del traliccio, si ha che la distanza orizzontale (luce o "*clearance*") tra le barre e il rotore di coda era non superiore a 2 metri. Distanza, quest'ultima, considerata esigua e non sufficiente, data la particolarità del lavoro e l'esperienza stessa del pilota, a garantire dei margini di sicurezza adeguati. L'utilizzo di una fune più lunga, anche di pochi metri, avrebbe sicuramente garantito una maggiore sicurezza.

Sulla base di quanto riportato nella dichiarazione del tecnico coadiutore, non risulta inoltre che egli avesse comunicato al pilota i ridotti margini esistenti tra l'elicottero e il traliccio stesso.

Come dichiarato dallo stesso pilota, la zona era conosciuta, in quanto aveva in precedenza lavorato per la costruzione di una linea elettrica nelle vicinanze del traliccio di antenne. Ciò, comunque, non è da considerarsi un approccio conservativo per la sicurezza delle operazioni, data la particolarità del lavoro da effettuare, con la presenza a soli 3-4 metri del traliccio di antenne. In tali circostanze la sola ricognizione in volo prima di effettuare le operazioni non è da ritenersi sufficiente per la sicurezza del volo. Inoltre, data la poca esperienza di volo sia sulla macchina che sul tipo di operazioni al gancio baricentrico, un lavoro siffatto non avrebbe dovuto essere effettuato da un pilota con tale esperienza, considerata appunto inadeguata per la particolarità degli ostacoli esistenti ed i ridotti margini di manovra. La scelta di impiegare un pilota con ridotta esperienza sulla macchina e sul lavoro al gancio da parte del responsabile operativo dell'operatore è da considerarsi inadeguata, oltre che non in linea con quanto previsto nello stesso manuale di impiego (vedere paragrafo precedente).

La decisione da parte del pilota di portare a termine il lavoro dopo la ricognizione iniziale in volo, è frutto, molto probabilmente, della poca esperienza che lo ha portato a sottovalutare (o a non considerare adeguatamente) i rischi connessi con la specificità del lavoro.

2.3. FATTORE TECNICO

2.3.1. Analisi documentazione aeromobile

I certificati di immatricolazione e di aeronavigabilità dell'elicottero erano in corso di validità. L'aeromobile era certificato per il tipo di attività in cui era impiegato (trasporto di carichi esterni - gancio baricentrico), come riportato nel Mod. ENAC-RAI n. 154.

Negli ultimi 30 giorni l'aeromobile non aveva riportato avarie/malfunzionamenti di alcun genere, come riportato nel quaderno tecnico di bordo (QTB).

2.3.2. Controlli effettuati e analisi relitto

L'ultima ispezione (100 ore) sulla cellula era stata effettuata il 20 settembre 2001 a 6125 ore di volo totali. Il motore (S/N 582) aveva totalizzato circa 5060 ore di funzionamento.

Il ritrovamento del rotore di coda ad una distanza orizzontale rispettivamente di circa 130 metri dalla zona di lavoro (distante 3-4 metri dalla base del traliccio) e di 37 metri dai rottami principali, indica che vi è stato un distacco dello stesso dalla struttura dell'elicottero quando era ancora in volo. Ciò trova riscontro anche nelle testimonianze rilasciate ai Carabinieri in merito all'evento.

Tale circostanza non è riconducibile a fattori tecnici, ma, come già evidenziato nel paragrafo precedente, ad un accidentale urto delle pale del rotore di coda contro la sommità del traliccio di antenne (in particolare contro una delle barre parafulmini).

La lunghezza della fune cui era sospeso il carico era di circa 25 metri. A seguito dell'urto accidentale del rotore di coda contro una delle aste parafulmine, il pilota, nel tentativo di uscire subito da tale situazione critica, ha istintivamente effettuato una manovra per allontanarsi quanto prima inducendo pertanto un carico dinamico a trazione che ha determinato la rottura della fune stessa. Una parte è rimasta collegata al gancio dell'elicottero, mentre l'altra parte è rimasta allacciata ancora al carico. L'esame visivo delle

estremità rotte della fune sembrerebbe confermare quanto sopra detto. Non si ritiene pertanto che l'urto delle pale del rotore di coda con le barre di acciaio sistemate in cima al traliccio (parafulmine) sia da ricondursi alla rottura prematura della fune. E' da rilevare che durante l'esecuzione di lavori al gancio baricentrico in montagna la lunghezza della fune è stabilita dall'operatore in base alla tipologia di lavoro da effettuare e considerando l'altezza degli ostacoli, naturali e non, presenti nelle vicinanze dove si opera.

Sulla base pertanto delle dichiarazioni testimoniali e dai riscontri documentali non è stato ritenuto necessario nel corso dell'inchiesta effettuare particolari analisi tecniche su componenti della struttura o parti dell'elicottero staccatesi in volo.

Dai fatti accertati, inoltre, non sono emersi elementi tali da sollevare dubbi sullo stato di aeronavigabilità dell'aeromobile e pertanto si può escludere il fattore tecnico come causa e/o fattore causale dell'evento.

2.4. FATTORE AMBIENTALE

Le condizioni meteorologiche al momento dell'incidente, come riportato dai testimoni presenti e dallo stesso pilota, erano ottime (assenza di nubi e vento debole). Sulla base di quanto accertato non si ritiene che abbiano potuto influire sulla dinamica dell'evento.

La presenza del traliccio di antenne, posto solo a 3-4 metri dal punto in cui doveva essere sistemato il carico, ha influito sulla dinamica dell'incidente stesso in quanto ha certamente ridotto i margini di manovra. Altro fattore è stata la mancanza di idonei riferimenti esterni che potessero facilitare il mantenimento della posizione dell'elicottero nella fase di *hovering*. Nella dichiarazione dello stesso pilota è infatti riportato *“guardando fuori senza alcun punto di riferimento, perché su di un cucuzzolo, perdeva l'orientamento trovandosi sbilanciato in avanti, sentiva che il tecnico diceva di non avanzare più ma non avendo riferimenti non capiva quanto si fosse spostato”*.

CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. CONCLUSIONI

3.1. EVIDENZE

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

Le condizioni meteorologiche erano ottime e non presentavano particolari elementi di criticità.

Il pilota era in possesso della licenza e delle abilitazioni prescritte dalla normativa in vigore (DPR n. 566 del 18 novembre 1988 e DM 467/T/92) per effettuare l'attività di lavoro aereo con elicottero. Il pilota, comunque, non era da considerarsi propriamente esperto sia sulla macchina che sul tipo di lavoro al gancio baricentrico.

I certificati di immatricolazione e di aeronavigabilità dell'aeromobile erano in corso di validità. L'elicottero era certificato per il tipo di attività in cui era impiegato (trasporto di carichi esterni - gancio baricentrico Cargo Swing).

Negli ultimi 30 giorni l'aeromobile non aveva riportato avarie/malfunzionamenti di alcun genere.

Dai fatti accertati, inoltre, non sono emersi elementi tali da sollevare dubbi sullo stato di aeronavigabilità dell'aeromobile e pertanto si può escludere il fattore tecnico come causa e/o fattore causale dell'evento.

Non sono emersi elementi che possano far ritenere che il pilota abbia avuto un malore nel momento dell'incidente.

Il ritrovamento del rotore di coda ad una distanza orizzontale rispettivamente di circa 130 metri dalla zona di lavoro (distante 3-4 metri dalla base del traliccio) e di 37 metri dai rottami principali indica che vi è stato un distacco dello stesso dalla struttura dell'elicottero quando era ancora in volo.

Una delle quattro barre situate alla sommità del traliccio con funzione di parafulmine presenta degli evidenti segni di impatto a circa 1/3 della lunghezza e vi sono inoltre dei segni di vernice di colore giallo, simile a quella usata per le pale del rotore di coda. Ciò trova conferma con quanto riferito dai testimoni che hanno visto le pale del rotore di coda urtare la sommità del traliccio in corrispondenza delle barre parafulmine.

Le condizioni dei resti del relitto e la loro distribuzione sul luogo dell'incidente sono compatibili con la descrizione dell'incidente desunta dalle testimonianze raccolte.

L'elicottero è stato visto ruotare su sè stesso (intorno all'asse verticale) prima di impattare al suolo con assetto picchiato. Il presupposto per cui si realizzano le condizioni sopra descritte è appunto la perdita del rotore anti-coppia di coda. L'elicottero, infatti, senza quest'ultimo non è controllabile e per effetto della rotazione del rotore principale (senso orario) la fusoliera gira per inerzia in senso opposto (anti-orario). Da quanto accertato sembrerebbe pertanto che l'elicottero abbia perso in volo il rotore di coda per effetto di un urto accidentale delle pale del rotore stesso contro una delle quattro aste parafulmine situate in cima al traliccio vicino al quale il pilota cercava di sistemare la cassa contenente apparecchiature di telefonia mobile. A seguito dell'urto contro il traliccio, il pilota, nel tentativo di uscire subito da tale situazione critica, ha istintivamente effettuato una manovra per allontanarsi quanto prima inducendo pertanto sulla fune un carico dinamico a trazione che ha determinato la rottura della stessa. La fune si è spezzata in due parti, di cui una parte è rimasta collegata al gancio dell'elicottero, mentre l'altra parte è rimasta allacciata ancora al carico e, data la lunghezza, si è attorcigliata lungo dei fili elettrici posti in prossimità del traliccio.

3.2. CAUSE

3.2.1. Causa probabile

Alla luce di quanto evidenziato si ritiene di poter identificare la causa probabile dell'incidente nel non ottimale controllo dell'elicottero in *hovering* (elicottero stabilizzato ad una certa altezza con velocità nulla) durante l'effettuazione di lavoro al gancio baricentrico; ciò ha determinato l'urto accidentale delle pale del rotore di coda contro la sommità del traliccio di antenne posto a pochi metri dalla zona di posa del carico - Fattore umano e fattore ambientale come concausa.

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.

- ❑ Mancanza di idonei riferimenti esterni che potessero facilitare il mantenimento della posizione dell'elicottero nella fase di *hovering*. Nella dichiarazione dello stesso pilota è infatti riportato *“guardando fuori senza alcun punto di riferimento, perché su di un cucuzzolo, perdeva l'orientamento trovandosi sbilanciato in avanti, sentiva che il tecnico diceva di non avanzare più ma non avendo riferimenti non capiva quanto si fosse spostato”*.
- ❑ Ridotti margini di manovra per la presenza del traliccio di antenne, posto solo a 3-4 metri dal punto in cui doveva essere sistemato il carico.
- ❑ Poca esperienza del pilota sia sul tipo di elicottero, sia nel tipo di operazioni al gancio baricentrico.
- ❑ Sovrastima delle proprie capacità, che ha portato il pilota a non seguire le procedure previste dal manuale di impiego della macchina relativamente al trasporto di carichi al gancio baricentrico; il pilota non ha effettuato personalmente, infatti, una ricognizione preventiva a terra prima di iniziare il lavoro per valutare eventuali ostacoli/pericoli presenti nelle immediate vicinanze del punto di rilascio del carico.

- ❑ Lunghezza della fune del carico trasportato al gancio non adeguata rispetto all'altezza dell'ostacolo principale (traliccio) presente nella zona di operazioni.
- ❑ Scelta inadeguata, oltre che non in linea con quanto previsto nel manuale di impiego, di utilizzare un pilota con ridotta esperienza sulla macchina e sul lavoro al gancio da parte del responsabile operativo dell'operatore. Il particolare lavoro da effettuare, caratterizzato da ridotti margini di manovra, richiedeva senz'altro l'impiego di un pilota *particolarmente addestrato e istruito*, come ben riportato nel manuale di impiego.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

4.1. Raccomandazione ANSV-25/128-1/A/02

Motivazione: il manuale di impiego dell'elicottero riporta nella parte "Impiego Lavoro Aereo" che il trasporto carichi al gancio può essere effettuato solo da *piloti particolarmente istruiti ed addestrati* e che conoscano perfettamente la macchina. L'esperienza del pilota sia sul tipo di elicottero, sia nel tipo di operazioni al gancio baricentrico è stata considerata non adeguata alla particolarità del lavoro da effettuare. Egli non ha effettuato personalmente una ricognizione preventiva a terra prima di effettuare il lavoro per valutare eventuali ostacoli/pericoli presenti nelle immediate vicinanze del punto di rilascio del carico, come previsto dalle procedure riportate nel manuale di impiego della macchina.

Destinatario: Ente nazionale per l'aviazione civile

Testo: sensibilizzare i direttori operativi delle imprese elicotteristiche in ordine:

- all'esercizio di un maggiore controllo e rispetto delle procedure previste dai manuali operativi di compagnia, specie per quel che riguarda l'impiego dell'aeromobile per attività di lavoro aereo particolari (gancio baricentrico, operazioni con verricello, tesatura cavi, osservazioni aeree in zone impervie, ecc);
- sull'importanza per talune attività di lavoro aereo di effettuare una attenta valutazione del livello di esperienza dei piloti da impiegare in funzione delle difficoltà del lavoro da svolgere.

Richiedere inoltre agli operatori di inserire nei manuali operativi/di impiego le quantità espresse in ore di volo con riferimento all'esperienza minima di volo richiesta ai piloti per l'effettuazione di determinati tipi di lavoro aereo, evitando di definire tali requisiti in termini troppo generici, quali ad esempio *“particolarmente istruiti ed addestrati”*.

4.2. Raccomandazione ANSV-26/128-2/A/02

Motivazione: il DM 467/T del 25 giugno 1992 (programmi di addestramento per licenze, attestati e abilitazioni aeronautiche) richiama, al punto 1.11, le norme operative per i servizi di trasporto pubblico e di lavoro aereo per poter esercitare le attività consentite dalle licenze e dagli attestati. Al momento solo le prime (trasporto pubblico) sono contenute nella circolare ministeriale n. 41/23100/M3 del 26 ottobre 1984, mentre quelle relative al lavoro aereo non risultano sinora essere state emanate.

Destinatario: Ente nazionale per l'aviazione civile

Testo: si reitera la raccomandazione di sicurezza contenuta nella relazione d'inchiesta ANSV A/1/02 relativa all'incidente occorso all'elicottero AS 350 B2 (I-LASG) in data 9 ottobre 2001; relazione deliberata dal Collegio il 6 febbraio 2002 dove si richiamava l'attenzione sul fatto di emanare delle norme operative di carattere generale per i servizi di lavoro aereo allo scopo di standardizzare procedure e metodologie di addestramento operativo dei piloti.

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO A: elicottero SA 316 “Alouette III” - Copia manuale di impiego e principali caratteristiche.

ALLEGATO B: documentazione fotografica.

ALLEGATO C: dichiarazione pilota e tecnico coadiutore.

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.

STAR WORK SKY S.a.s.

**MANUALE
di
IMPIEGO**

ELICOTTERO ALOUETTE III SA 316/B

I-ELTO

EDIZIONE 1999

Rev. 1 del 16/02/2001

S.W.S.
Manuale d'Impiego
Pag. 1

PARTE 7

CAPITOLO 2

IMPIEGO **LAVORO AEREO**

Edizione 01 Luglio 1999

S.W.S.
Manuale d'Impiego
Indice Pag. 177

TIPI DI LAVORO AEREO

Sono i tipi di lavoro per i quali la Società è in possesso della licenza ENAC, RAI e per i quali l'elicottero è certificato. I tipi di lavoro possono essere:

1. rilevamenti ed osservazioni;
2. riprese fotografiche, cinematografiche e/o televisive;
3. trasporto carichi al gancio;
4. operazioni antincendio.

Durante tali operazioni attenersi al Manuale di Volo e a quanto segue:

° **rilevamenti e osservazioni**

Durante questo tipo di volo occorre istruire l'osservatore sulla posizione da occupare durante il volo e sulle operazioni da evitare ai fini della sicurezza del volo. L'osservatore dovrà essere assicurato alla propria posizione mediante cinture di sicurezza ed eventualmente, nel caso di porte rimosse, con fune di sicurezza ventrale alla struttura dell'a/m. Durante tale tipo di volo bisogna rispettare le limitazioni di quota imposte dalle normative vigenti, ridurre la velocità quanto possibile ed individuare costantemente zone libere per eventuali atterraggi di emergenza.

° **riprese fotografiche, cinematografiche e/o televisive**

prima di tali operazioni bisogna assicurarsi che l'autorizzazione globale di cui è titolare la SWS si in corso di validità ed anche che l'operatore sia in possesso delle autorizzazioni personali a svolgere tale professione.

◦ **trasporto carichi al gancio**

Il trasporto di carichi al gancio può essere effettuato solo da Piloti particolarmente istruiti ed addestrati e che conoscano perfettamente la macchina. Nessun Pilota potrà effettuare tali operazioni se non dopo aver superato un periodo di addestramento con un Pilota incaricato di attività istruzionale della Società. Il personale a terra dovrà sempre essere informato dal Pilota, prima di iniziare le operazioni, sui seguenti punti:

- direzione da tenere al suolo durante l'avviamento dell'elicottero;
- direzione nella quale allontanarsi dall'elicottero;
- operazioni di aggancio carico;
- segnalazioni manuali e corretto uso apparati e messaggi in fonìa;
- equipaggiamenti protettivi personali;
- numero di rotazioni prima del rifornimento successivo;
- modalità di recupero di reti, corde e attrezzatura.

Il Pilota dovrà assicurarsi che tutto il personale interessato alle operazioni di carico sia bene a conoscenza del peso totale del carico da imbarcare e sul sistema di sospensione al gancio dello stesso. Inoltre dovrà sempre assicurarsi che l'area di operazione sia pulita, libera da ostacoli e da materiali che potrebbero volare via a causa del flusso di aria generato dal rotore.

◦ **Ricognizione preventiva**

In volo:

Se l'area interessata è sicuramente libera da ostacoli e non presenta eccessive difficoltà, il Pilota responsabile come stabilito dalle norme, prima di effettuare il volo operativo, effettuerà una ricognizione senza passeggeri a bordo percorrendo possibilmente tutto il tracciato o la parte più critica di esso annotando le difficoltà potenziali che vi si possono incontrare.

SA 316/B ALOUETTE III

Al suolo: In luoghi sconosciuti e comunque se esistono potenziali pericoli quali linee elettriche, fili a sbalzo, ecc. il Pilota effettuerà una ricognizione a terra con il cliente o un suo rappresentante al fine di annotare eventuali ostacoli pericolosi. La ricognizione a terra non esime il Pilota dall'effettuare comunque quella in volo prima dell'inizio della missione.

• **Aree di decollo/atterraggio/carico/scarico**

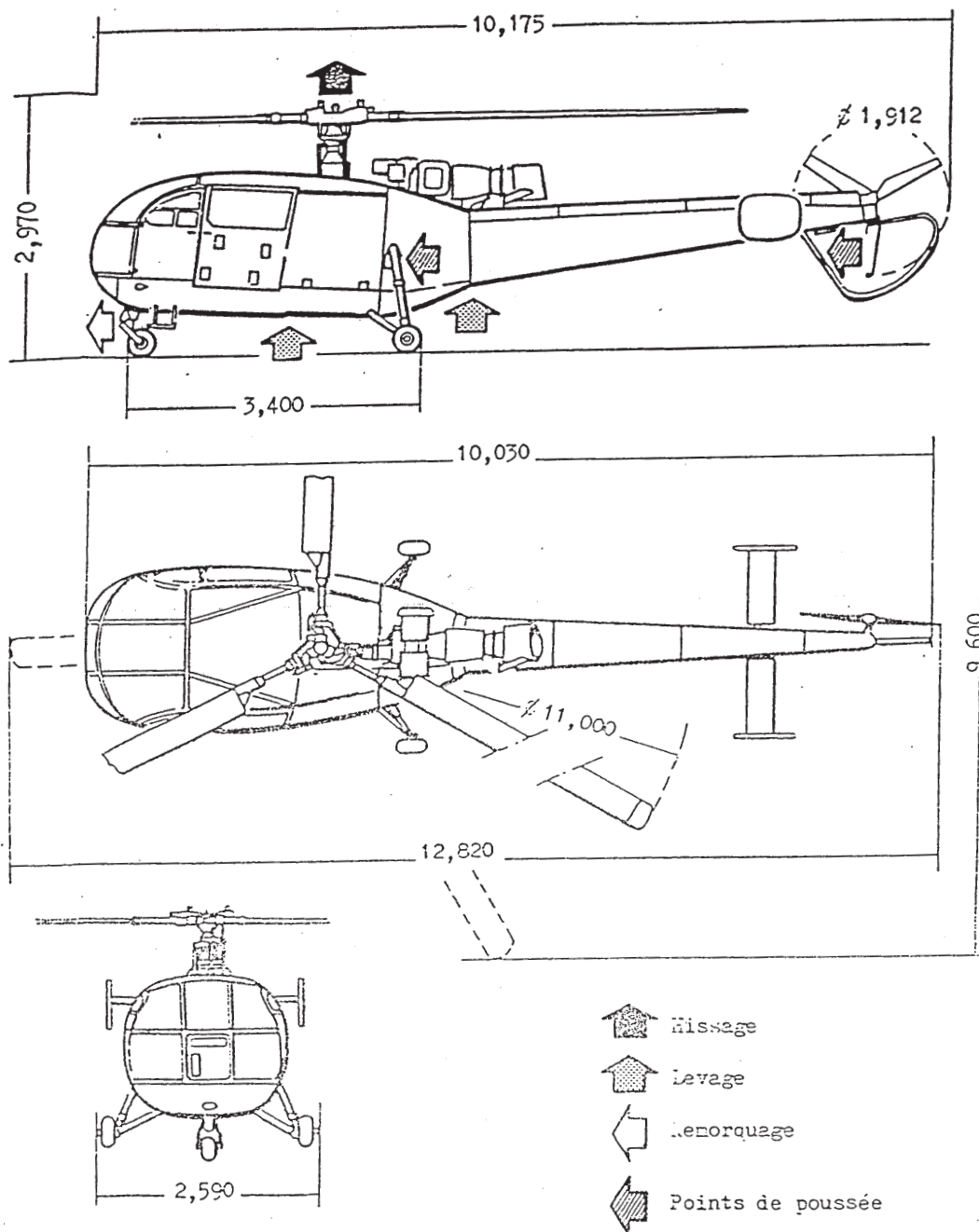
Sono elisuperfici non in pendenza e non munite di segnaletiche dove l'elicottero staziona in volo e a terra. Non devono essere polverose per non limitare la visibilità del Pilota e danneggiare l'elicottero. Se sono in terra battuta devono essere preventivamente bagnate da parte del cliente; non devono essere ricoperte di neve farinosa, e non devono essere presenti materiali che possono sollevarsi a causa del flusso del rotore. Particolare attenzione deve essere posta quando si opera vicino a zone abitate al fine di evitare danni alle finestre, persiane, tettoie, tetti, ecc. Nel caso di missioni antincendio queste precauzioni vanno rafforzate in quanto solitamente si opera in zone sconosciute con l'aggravante della scarsa visibilità dovuta al fumo. Sarà compito del pilota provvedere alle comunicazioni di apertura delle elisuperfici .

• **Tipo di trasporto e informazioni**

L'incaricato della Società deve informarsi sul tipo e natura del materiale da trasportare e, sentito il Pilota e responsabile del volo, dare disposizioni al cliente su come preparare i vari carichi, come disporli e compilare un prospetto contenente almeno i seguenti dati:

- località di partenza, quota;
- area d'imbarco, proprietario, natura, dimensioni e pendenza;
- dislivello e distanza tra le aree;
- periodo previsto del trasporto;
- materiale da trasportare, natura e quantità;
- numero dei viaggi stimati;
- peso dei carichi e contrassegno;

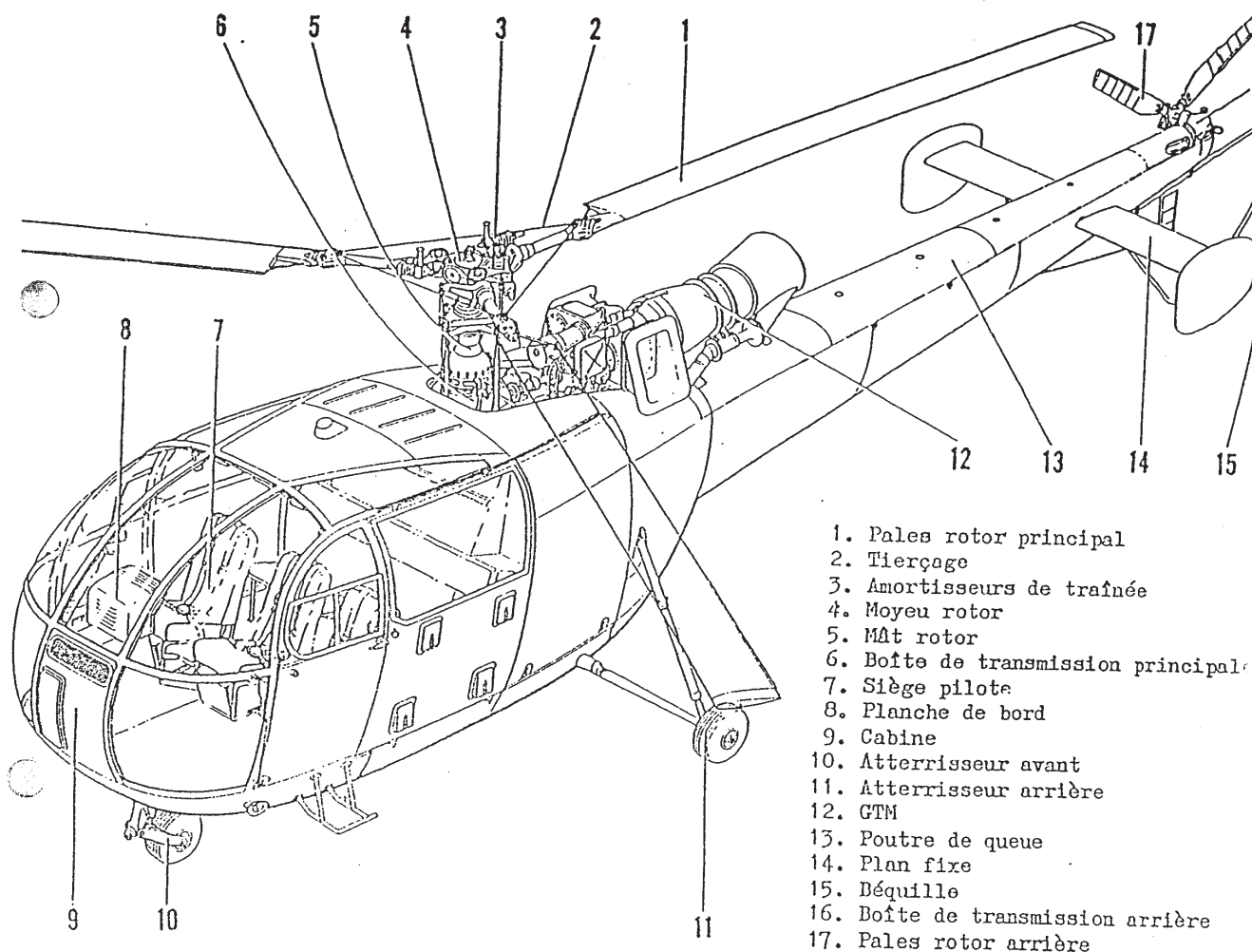
SA 316/B ALOUETTE III



Edizione 01 Luglio 1999

S.W.S.
Manuale d'Impiego
Indice Pag. 29

Imprimé en France



Edizione 01 Luglio 1999

S.W.S.
Manuale d'Impiego
Indice Pag. 30

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Foto 1



Elicottero incidentato e traliccio antenne

Foto 2



Particolare sommità traliccio con barre parafulmini

Foto 3



Elicottero incidentato - vista dal traliccio

Foto 4



Elicottero incidentato – vista frontale

Foto 5



Elicottero incidentato – vista frontale

Foto 6



Elicottero incidentato – vista laterale con trave di coda spezzata

Foto 7



Rotore di coda – mozzo e pale – staccatosi in volo e rinvenuto nel bosco nei pressi dell'elicottero

Foto 8



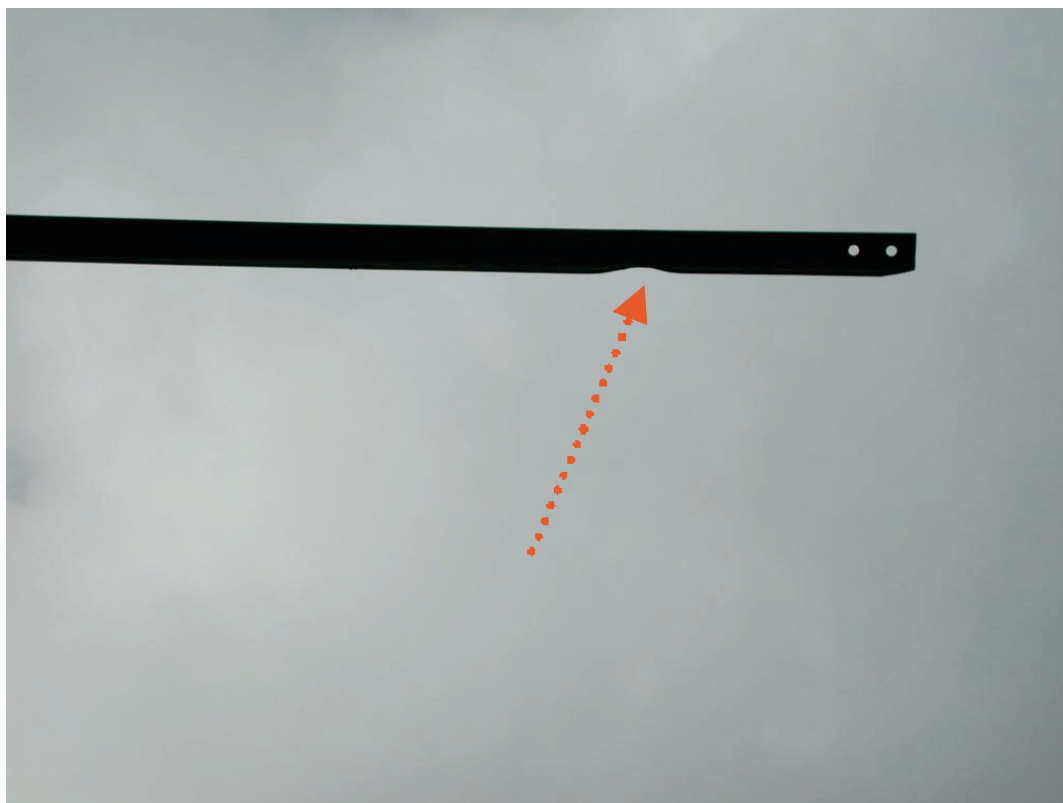
Particolare rotore di coda – mozzo e pale

Foto 9



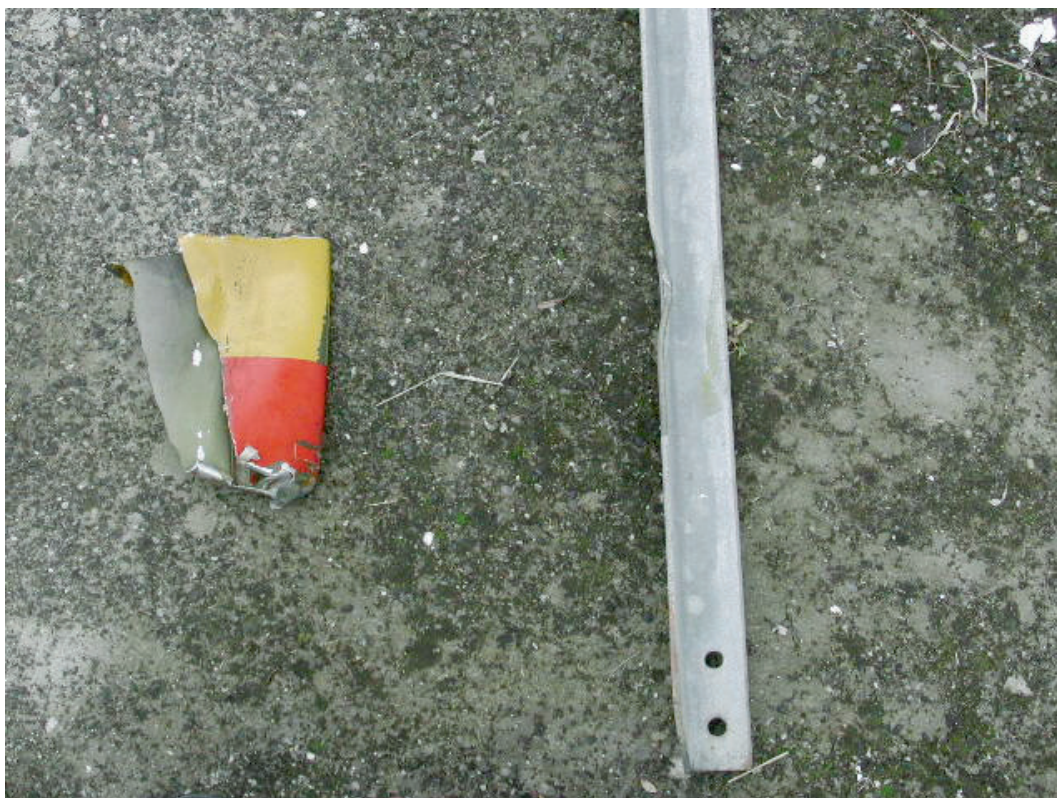
Parti della bequille spezzatasi in volo – asta posta in prossimità del rotore di coda dell'elicottero

Foto 10



Barra parafulmine situata in cima al traliccio – notare la parte danneggiata a seguito dell'urto delle pale del rotore di coda

Foto 11



Barra parafulmine danneggiata e pezzo pala del rotore di coda

Foto 12



Particolare della deformazione della barra – notare i segni di colore giallo simile a quello delle pale del rotore di coda

Foto 13



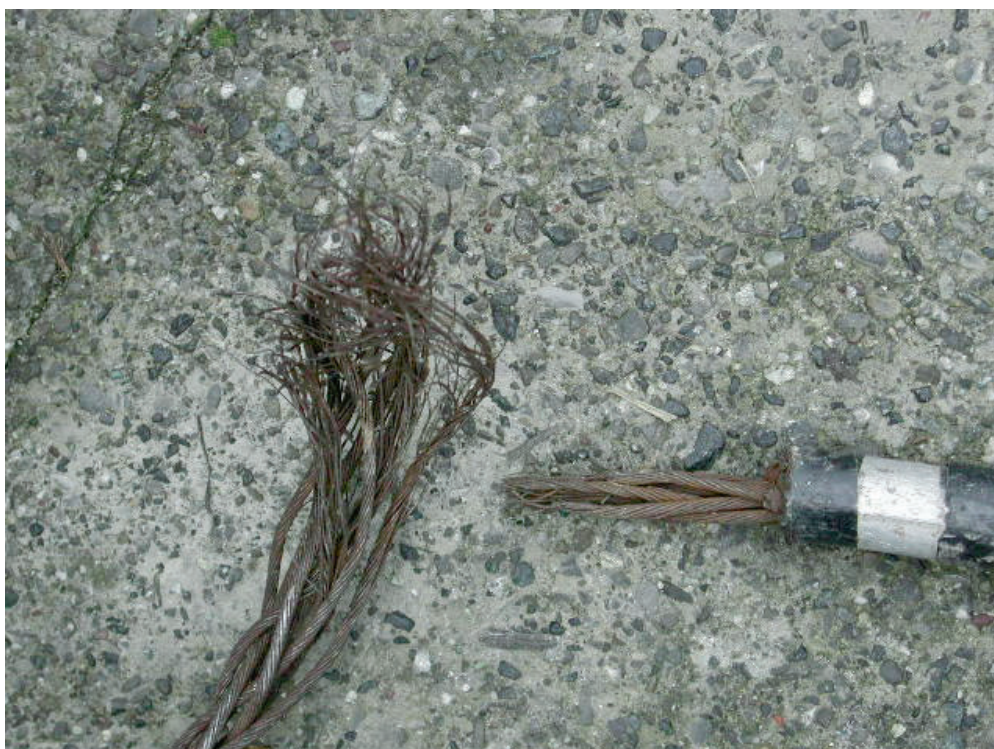
Parte della fune attorcigliata ad un palo posto nella vicinanze del traliccio

Foto 14



Parte della fune rimasta agganciata all'elicottero

Foto 15



Particolare rottura fune

Foto 16



Cassa contenente materiale di telefonia mobile e intelaiatura

DICHIARAZIONE

Il sottoscritto _____ nato a _____ il _____, in possesso della licenza di pilota commerciale di elicottero n _____ dichiara quanto segue:

Il giorno 22/12/01 alle ore 14.10 decollava con l'elicottero SA316 I-ELTO da Bolzaneto diretto in località Stodomelli nel comune di Borghetto Val di Vara, in cui doveva posizionare una cassa con componenti elettronici per telefonia accanto ad un traliccio. Il volo di trasferimento è durato circa 15-16 minuti, ed arrivato in zona operazioni, dopo aver chiuso le comunicazioni radio con il radar di Genova, contattava i tecnici al suolo, i quali avendo già fatto un sopralluogo in precedenza, avevano predisposto tutto per il trasporto di cui sopra. Per accertarsi che i tecnici avessero controllato che le zone di carico e scarico fossero idonee, effettuava un giro di ricognizione per rendersi conto che il lavoro fosse eseguibile, anche se la zona era conosciuta in quanto qualche mese prima aveva lavorato per la costruzione di una linea elettrica che portava corrente proprio a quel ripetitore.

Le condizioni meteo erano buone, la visibilità ottima e il vento quasi irrilevante.

Dopo aver effettuato la ricognizione concordava l'uso della corda d'acciaio di lunghezza 25 metri con il tecnico al suolo _____.

Si portava nella zona di carico predisposta dal tecnico _____, il quale provvedeva ad agganciare la corda al gancio baricentrico. Una volta messa in tensione la corda da 25 m., il tecnico agganciava anche la cassa da trasportare con quattro catene in modo che rimanesse bilanciata.

Prima della partenza aveva già fatto il carico e centraggio; sapendo che il peso dell'aeromobile era circa 1260 Kg e il carico da trasportare era circa 600 Kg. È stata decisa la quantità di carburante da imbarcare per il volo:

Peso a vuoto	Peso pilota	Peso da trasportare	Carburante imbarcato	Peso al decollo
1260 Kg	90 Kg	Circa 600 Kg	224 Kg pari a 280 Lt.	2174 Kg.

Già con questi pesi si rientra nel peso massimo al decollo consentito che è 2200 Kg, ma si deve considerare che prima di agganciare il carico di 600 Kg sono passati circa 21 minuti quindi si determinano i seguenti dati al momento del trasporto:

Peso a vuoto	Peso pilota	Peso da trasportare	Carb. Al momento del trasporto	Peso al decollo
1260 Kg	90 Kg	Circa 600 Kg	157 Kg pari a 196 Lt.	2107 Kg.

Il calcolo rientrava nel peso massimo al decollo consentito

Sollevara il carico e, dopo aver controllato che gli strumenti fossero tutti in arco verde, iniziava a salire verso la montagna, dove lo stesso doveva essere posizionato.

Cercava di tenersi il traliccio in vista in modo da avere qualche punto di riferimento, ma giunto sulla verticale dello scarico il traliccio rimaneva nascosto dalla parte sinistra della cabina di pilotaggio. Le indicazioni date da _____ (*coadiutore a terra*) erano precise, infatti il carico era quasi praticamente posizionato. Vedeva dallo specchio (utilizzato per controllare il carico) che gli operai avevano quasi afferrato la cassa, quando per un maggior controllo toglieva lo sguardo dallo specchio e guardava fuori in modo da rimanere fermo sulla verticale del carico. Ma in quel momento guardando fuori senza alcun punto di riferimento, perché su di un cucuzzolo, perdeva l'orientamento trovandosi sbilanciato in avanti, sentiva che il tecnico diceva di non avanzare più ma non avendo riferimenti non capiva quanto si fosse spostato.

Sentiva anche come se venisse tirato e poi una forza violentissima lo faceva girare, da quel momento più niente.

Genova il 02/02/02

DICHIARAZIONE

Il sottoscritto _____ nato a _____ il _____, coadiutore, dichiara quanto segue:
 Il giorno 22/12/01 alle ore 13.30 si recava in località Stodomelli in comune di Borghetto Val di Vara per il posizionamento di una cassa contenente componenti elettronici per telefonia. Dopo aver fatto un sopralluogo nei punti di carico e scarico telefonava ad _____ (*il pilota*) spiegandogli com'era il lavoro da svolgere e precisando che non vi erano in zona presenza di cavi a sbalzo o linee elettriche o altri ostacoli all'infuori del traliccio posto accanto alla zona di scarico della cassa.
 Predispondeva una corda d'acciaio di lunghezza 25 m, gli operai addetti al posizionamento della cassa e attendeva l'arrivo di _____ (*del pilota*).

Le condizioni meteo erano abbastanza buone, a parte qualche nube alta, la visibilità era ottima e il vento quasi assente, ma erano tutti dati che aveva già fornito anche al pilota nella telefonata fatta in precedenza.
 _____ (*il pilota*) arrivò in zona alle 14.25 circa e dopo averci contattato via radio fece un giro di ricognizione. Poi andò al carico dove al suolo c'era _____ che gli agganciò sia la corda da 25 m. come concordato via radio, che il carico.
 L'elicottero arrivò sopra la verticale dello scarico e quando gli operai avevano quasi afferrato il carico, vedeva spostarsi la cassa in avanti di circa 5-6 metri. Gli operai si spostarono e per radio comunicava a _____ di non spostarsi più in avanti quando vedeva anche scendere il carico.

Sentiva un rumore come se aumentassero i giri vedeva l'elicottero girare su di se stesso e la porta del pilota spalancata con la faccia e il braccio di _____ fuori.
 Ad un certo punto l'elicottero rallentò la rotazione e perse quota giù nel bosco accanto al traliccio tirandosi dietro il carico, che fece circa 5 m. ad una velocità pazzesca per poi fermarsi contro una rete adiacente al punto dove bisognava posizionare il carico inizialmente.
 Corse giù da una stradina fino a raggiungere il punto dove era caduto l'elicottero, sentiva ancora la turbina girare. Giunto sul posto la turbina era quasi ferma e _____ era seduto sul sedile che si lamentava. Slacciava le cinture di sicurezza e provvedeva a chiamare i soccorsi mentre cercava di far parlare _____ che rispondeva a fatica alle domande.

Predosa lì 01/02/02

F.to
 Il coadiutore