



Rapporto finale della Commissione federale d'inchiesta sugli infortuni aeronautici

concernente l'infortunio

dell'elicottero SA 330J "Puma", HB-XVI
del 18 luglio 1990
a Cavigliano / TI

RÉSUMÉ HB-XVI

Dans la matinée du 18 juillet 1990, plusieurs hélicoptères civils et militaires tentent de combattre un vaste incendie de forêt qui s'était déclaré à la jonction des vallées de Centovalli et d'Orsernone.

Après une vingtaine de rotations, l'hélicoptère SA 330J "PUMA", HB-XVI, interrompt son action afin de s'avitailer à l'emplacement prévu à cet effet, puis redécolle aussitôt. Au moment où le pilote passe du vol ascensionnel au vol de croisière, la benne à eau, suspendue à l'élingue, entre en collision avec l'hélice anticouple. L'hélicoptère s'engage dans un mouvement de rotation autour de son axe vertical. Le pilote, réalisant la nature de la panne, coupe aussitôt les deux turbines et passe en autorotation. Après trois tours complets, le pilote tire à fond le levier de pas général et parvient à poser l'appareil dans un pré au moment où la poutre arrière butant contre un arbre stoppe la rotation, empêchant ainsi l'hélicoptère de basculer.

L'enquête a révélé que la benne à eau utilisée, ainsi que son attelage, n'était pas conforme aux spécifications de son constructeur.

CAUSE

L'accident est la conséquence d'une panne de l'hélice anticouple, suite à une collision de la charge extérieure avec celle-ci.

Elément contributif:

- Non respect des consignes du constructeur de la benne à eau.

Elément contributif possible:

- Turbulences

L'inchiesta preliminare è stata condotta dal Signor Guido Hirni ed è stata conclusa il 27 febbraio 1992 con la consegna del rapporto d'inchiesta preliminare al presidente della Commissione federale d'inchiesta sugli infortuni aeronautici il 1° maggio 1992.

L'INCHIESTA ED I RAPPORTI D'INCHIESTA NON HANNO LO SCOPO DI VALUTARE GIURIDICAMENTE LE CIRCOSTANZE DELL'INFORTUNIO (ARTICOLO 2 CAPOVERSO 2 DELL'ORDINANZA CONCERNENTE LE INCHIESTE SUGLI INFORTUNI AERONAUTICI DEL 20 AGOSTO 1980)

AEROMOBILE Elicottero SA 330J "Puma" HB-XVI
 ESERCENTE Heli TV SA, 6500 Bellinzona
 PROPRIETARIO Heli TV SA, 6500 Bellinzona

PILOTA Cittadino svizzero, anno di nascita 1955
 LICENZA di pilota professionale (cat. elicottero)

ORE DI VOLO	IN TOTALE	3862	DURANTE GLI ULTIMI 90 GIORNI	255
	CON IL TIPO ACCIDENTATO	249	DURANTE GLI ULTIMI 90 GIORNI	238

LUOGO Cavigliano/TI
 COORDINATE 698 850 / 115 200 ALTITUDINE SLM 260 m
 DATA E ORA 18 luglio 1990, ore 1600 ora locale (UTC+2)

GENERE D'ESERCIZIO Trasporto agganciato (volo estinzione incendi)
 FASE DI VOLO Volo di crociera
 GENERE D'INCIDENTE Rotore di coda fuori uso

DANNI ALLE PERSONE

	EQUIPAGGIO	PASSAGERI	TERZI
FERITO MORTALMENTE	-	-	-
FERITO GRAVEMENTE	-	-	-
LEGGERMENTE FERITO O INCOLUME	2	-	-

DANNI ALL'AEROMOBILE Gravemente danneggiato

DANNI A TERZI Albero danneggiato

ANDAMENTO DEL VOLO

L'andamento del volo come pure le circostanze dell'infortunio furono ricostruiti nel modo seguente sulla base delle dichiarazioni del pilota in congiunzione con le constatazioni del responsabile dell'inchiesta (testimoni, polizia, ecc.):

Il mattino del 18 luglio 1990 il pilota e il suo secondo membro d'equipaggio effettuavano dei voli con carichi agganciati con l'elicottero SA 300J "Puma", HB-XVI, nella regione di Wassen/UR.

Nello stesso tempo delle vaste porzioni di boschi erano in fiamme nella regione di Pila/TI, al congiungimento delle Centovalli e della valle Onsernone. Parecchi piccoli elicotteri militari e civili erano già impegnati nell'azione di spegnimento. La quantità d'acqua sganciata da ogni elicottero era di 500-800 litri per elicottero e rotazione. Per poter aumentare la quantità d'acqua si ebbe l'intenzione di mettere in servizio un grande elicottero del tipo Puma, il cui contenitore del tipo "bumby bucket" aveva una capacità di circa 3000 litri. Durante il pomeriggio l'elicottero Puma HB-XVI arrivò sul luogo d'intervento. I punti di carico dell'acqua, di rifornimento in carburante e di sgancio dell'acqua erano assegnati agli elicotteri militari e civili dalla direzione delle operazioni. La rotta di volo delle missioni assomigliava ad "un nodo in forma di 8". A causa delle sue dimensioni e della sua massa, il Puma, come solo elicottero di quelli in servizio, doveva caricare l'acqua nelle vicinanze di Ponte Brolla invece che nella Melezza. Benché nel frattempo fossero in esercizio ben sette elicotteri e che il Puma, a causa del suo percorso più lungo, doveva ogni volta integrarsi e uscire dal circuito di volo, la missione di spegnimento procedeva senza problemi.

Dopo che il Puma ebbe eseguito circa 20 rotazioni, atterrò sul luogo di rifornimento in carburante, vicino al luogo di carico dell'acqua dei piccoli elicotteri. Dopo essersi rifornito, il pilota decollò verso le ore 1600 in direzione di Ponte Brolla con agganciato il "bumby bucket" vuoto. Poco prima un Alouette III era decollato dal luogo di carico dell'acqua in direzione ENE verso Verscio, con il contenitore d'acqua pieno. Quando questo elicottero si trovava, secondo le dichiarazioni del pilota, a circa 120 - 150 m/suolo e a una velocità di circa 90 km/h, questi si accorse che il Puma lo sorpassava a destra ad una distanza sufficiente. In quel momento il Puma si trovava più o meno nella fase di transizione fra la salita e il volo di crociera. Nel momento in cui il pilota dell' Alouette III volle iniziare una curva a sinistra sentì improvvisamente alla radio "non va più". Potè osservare che il Puma iniziava a girare.

Il pilota del Puma realizzò subito che si trattava di un guasto al rotore di coda e fu in grado di spegnere le due turbine durante il movimento rotatorio e iniziò un'autorotazione. Dopo tre giri completi dell'elicottero e prima che potesse stabilizzarsi attorno all'asse verticale, il pilota tirò a fondo il comando del passo del rotore principale ("pitch") e posò l'elicottero per terra. Durante la rotazione in vicinanza del suolo, durante il "flare", la parte posteriore dell'elicottero urtò un albero.

Il pilota e l'altro membro dell'equipaggio poterono lasciare indenni l'elicottero fortemente danneggiato.

CONSTATAZIONI

- Il pilota era in possesso di una licenza valida e era autorizzato ad effettuare il trasporto con carichi agganciati.
- I tempi di volo e i periodi di servizio di volo e di riposo furono osservati.
- Non esistono riferimenti a disturbi della salute del pilota durante il volo che ha portato all'infortunio.
- Durante i voli con carichi agganciati si trovava a bordo un secondo membro d'equipaggio, come prescritto.
- L'elicottero era ammesso alla circolazione per voli VFR e era stato regolarmente in manutenzione. L'inchiesta non ha rivelato punti di riferimento per difetti tecnici anteriori, che avrebbero potuto portare all'infortunio.
- La massa e il centro di gravità si trovavano entro i limiti prescritti.
- Nel Puma HB-XVI, la distanza diretta fra il gancio per i carichi e l'estremità della pala del rotore posteriore è di circa 7,95 m.
- Il contenitore per missioni di spegnimento "Super Puma bumby bucket" (modello no 7506) utilizzato durante la missione ha una capacità di 3405 litri. Ha un'altezza di 1,80 m e è agganciato a otto cavi di 4,7 mm di spessore e 6 m di lunghezza, composti da 6 cavetti intrecciati di acciaio. Questi cavi (con il comando elettrico) terminano in una piastra di guida. Il contenitore di spegnimento pesa 110 kg e la sua lunghezza totale dal fondo del contenitore fino alla piastra di guida è di circa 9,3 m.
- Il giorno dell'infortunio il "bumby bucket" era agganciato al gancio di trasporto dei carichi esterni dell'elicottero tramite un cavo d'acciaio supplementare con il comando elettrico protetto da un tubo di protezione. Il cavo supplementare era lungo 8,6 m e la prolunga partiva dalla piastra di guida. L'altezza totale dal fondo del contenitore di spegnimento fino al gancio di trasporto dell'elicottero era di 18 - 19 m. Il peso totale attaccato al gancio di trasporto era di 120 kg. La piastra di guida era agganciata correttamente al gancio di trasporto dei carichi esterni dell'elicottero (scrittura verso l'avanti).
- Nel contenitore di spegnimento "Puma bumby bucket" più piccolo (modello no. 5566) la lunghezza totale è di 7,5 m e la sua capienza è di 2500 litri. Il modello più piccolo ha una massa di 90 kg.
- Il costruttore dei contenitori di spegnimento "bumby bucket" prescrive, fra l'altro, nelle sue istruzioni per l'uso:
 - Si dovrebbero utilizzare dei contenitori di spegnimento conformi al tipo di elicottero usato (differenti grandezze). Per il Puma quindi il contenitore di spegnimento modello no 5566.

- La lunghezza massima agganciata dei contenitori di spegnimento "bumby bucket" non può essere superiore alla distanza fra il gancio per i trasporti esterni dell'elicottero e l'estremità più vicina della pala del rotore di coda. Se ciò non fosse possibile, i cavi d'acciaio d'aggancio devono essere accorciati.

Citazione: "Warning: using a "bumby bucket" with a greater overall length than the distance from the cargo hook to the front tip of the tail rotor on your helicopter could result in a tail rotor strike and possible loss of control of the helicopter.

Shortening suspension cables: If the overall length of the Bambi exceeds the distance from the cargo hook to the front tip of tail rotor of the helicopter, the suspension lines must be shortened."

- Furono dimostrate delle velocità di volo fino a 110 miglia/h con dei "bumby bucket" pieni e vuoti.
- Constatazioni sul relitto e sul luogo dell'infortunio:
 - Il pilota atterrò con l'elicottero durante l'autorotazione su un prato pianeggiante. Il ruotino di prua penetrò nel terreno molle (una specie di fossa riempita). Il carrello principale sinistro risp. destro si trovavano sul bordo sinistro risp. destro del fosso.
 - Uno degli otto cavi di 4,7 mm si impigliò 40 cm sotto la piastra di guida in una pala del rotore di coda. A causa di ciò il "bumby bucket" urtò il traliccio di coda. Parti del contenitore di spegnimento furono "aspirate" dal rotore di coda (Cavi di sospensione erano avvotti attorno all'asse del rotore di coda). Tutte le pale del rotore di coda erano praticamente tranciate fino al bordo d'entrata d'acciaio. L'asse di trasmissione del rotore di coda subì una rottura per torsione. Una grande parte della carenatura del rotore di coda fu trovata in un giardino, più o meno sotto il punto del primo impatto fra il contenitore di spegnimento e il rotore di coda.
 - La coda urtò, durante il movimento di rotazione a pochi metri dal suolo, un albero di noce e lo spezzò. La velocità di traslazione orizzontale in quel momento era praticamente zero.
 - A causa dell'urto con il suolo la coda si spezzò circa 1 m dietro la struttura principale, verso il basso.
 - Le due turbine erano spente.
- Tempo, secondo le indicazioni dell'istituto centrale di meteorologia di Zurigo:

Situazione generale:

Situazione di alta pressione con leggero favonio da nord.

Tempo sul luogo e al momento dell'infortunio:

Tempo/nuvole: 1/8 cu, con base sui 2400 m/m

Visibilità:	più di 20 km
Vento:	variabile da 5 a 10 nodi
Temperatura/punto di rugiada:	30 gradi C/07 gradi C
Pressione atmosferica:	1015 hPa QNH
Pericoli:	nessuno
Posizione del sole:	azimut: 241 gradi, Altezza: 50 gradi
Osservazioni:	nessuna

Tempo secondo le indicazioni dei piloti in servizio:
Turbolenza leggera a momenti moderata.

GIUDIZIO

Grazie all'ottima organizzazione del lavoro e della direzione da parte del posto di comando come pure della disciplina dei piloti, era possibile far volare contemporaneamente sette elicotteri differenti in un piccolo circuito.

Senza ombra di dubbio il "bumby bucket" vuoto urtò il rotore di coda durante il volo di crociera ad un velocità di circa 110 km/h. A causa della rottura dell'albero di trasmissione del rotore di coda, la trasmissione della forza dalla scatola di trasmissione principale al rotore di coda fu interrotta. Siccome il momento di rotazione non era più compensato, l'elicottero iniziò subito a girare attorno all'asse verticale. La reazione del pilota di spegnere subito le due turbine era giusta. Così eliminò la forza che provocava la rotazione dell'elicottero e creò le premesse per una possibile stabilizzazione dell'elicottero. Spegnendo le due turbine il pilota dimostrò capacità professionale e coraggio, siccome ci vuole sempre una buona dose di determinazione per spegnere, a pochi metri dal suolo, due turbine che funzionano perfettamente il movimento di rotazione non potè essere fermato completamente, probabilmente a causa della scarsa altezza sopra il suolo e della bassa velocità di traslazione orizzontale. Il piccolo albero di noce ha contribuito nel frenare la rotazione dell'elicottero e ad evitare che si ribaltasse. Il suolo molle ha pure evitato danni maggiori, siccome il ruotino di prua vi era come ancorato.

Quando è pieno, il "bumby bucket", può essere trasportato senza difficoltà. I problemi possono sorgere quando il "bumby bucket" vuoto e non ancora "gonfiato" si "gonfia" improvvisamente durante il volo. Durante una tale situazione può crearsi un aumento repentino della resistenza aerodinamica del carico agganciato e il "bumby bucket" oscilla inevitabilmente in direzione del rotore di coda. Per evitare la collisione fra il "bumby bucket" e i rotori di coda durante il volo, il costruttore li fornisce in relazione al tipo di elicottero con una lunghezza totale prescritta e mette in guardia per quel che concerne le prolunghie. La lunghezza totale appesa (dal fondo del contenitore fino al gancio dell'elicottero) era di 18 - 19 m e era maggiore della distanza fra il gancio per i carichi dell'elicottero e l'estremità della pala del rotore di coda.

Qui bisogna però richiamare l'attenzione sul fatto che in Ticino a causa della topografia gli elicotteri che volano con carichi esterni devono effettuare più del 90% dei voli con carichi appesi, con dei cavi la cui distanza totale supera quella dal gancio dell'elicottero fino alla pala del rotore di coda, ciò anche durante il trasporto di carichi ingombranti. Per questa ragione è spiegabile perché le ditte di trasporto con elicotteri in Ticino agganciano i loro "bumby

bucket" con delle prolunghie, quando impiegano i loro contenitori di spegnimento nelle strette vallate. Con una lunghezza di aggancio da 18 a 19 m e una massa del carico appeso di 120 kg il contenitore di spegnimento non dovrebbe toccare il rotore di coda durante le condizioni normali di volo, anche se ci fosse turbolenza leggera.

Secondo le indicazioni del pilota stesso, egli non avrebbe effettuato dei movimenti bruschi con i comandi. Questa dichiarazione corrisponde a quella del pilota che ha visto il Puma durante il sorpasso. Probabilmente il "bumby bucket" arrivò nel raggio del rotore di coda a causa di un "rigonfiamento" repentino, di movimenti oscillatori sfavorevoli o di possibile turbolenze collegati a impulsi di comando del pilota.

CAUSA

L'infortunio è dovuto alla perdita del rotore di coda dopo l'urto con il carico agganciato.

Ha contribuito all'infortunio:

L'inosservanza delle direttive del costruttore del contenitore di spegnimento.

Può aver contribuito all'infortunio:

Turbolenze.

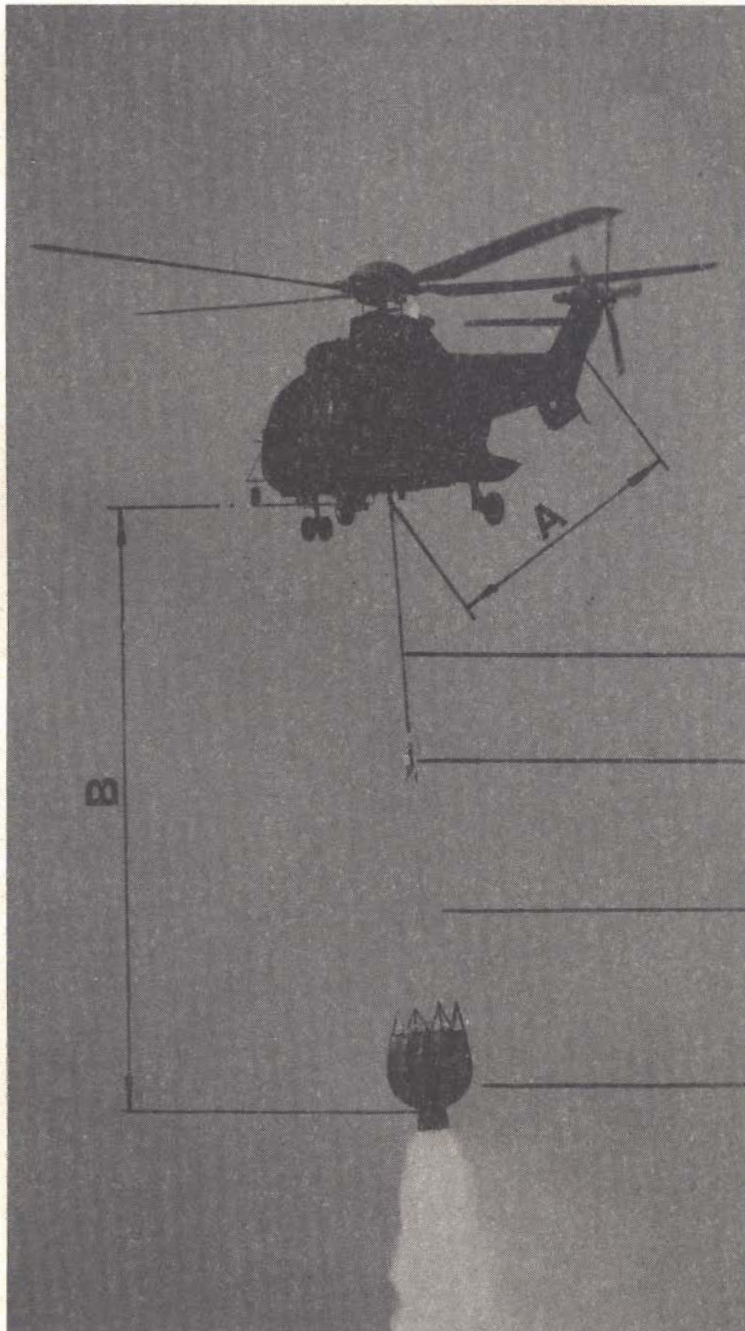
Alla seduta del 20 maggio 1992 hanno partecipato i sigg. H. Angst, J.-B. Schmid e M. Soland; alla seduta del 25 giugno i sigg. H. Angst, J.-B. Schmid, M. Marazza, R. Henzelin e M. Soland. La commissione ha accettato il rapporto all'unanimità.

Berna, il 25 giugno 1992

COMMISSIONE DEDERALE d'INCHIESTA
SUGLI INFORTUNI AERONAUTICI

Il presidente:

fto: H. Angst



Prolunga
Cavo d'acciaio di 8,6 m

Piastra di guida

Cavetti d'acciaio $\varnothing = 4,7$ m

"Bumby bucket", 3,405 litri

A = ca. 7,95 m

B = ca. 18 - 19 m