

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE OCCORSO ALL'AEROMOBILE

Motoaliante PIK 20E, marche G-BGZL

Località CASTIONE (Sondrio)

20 luglio 2003

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
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	1
1. GENERALITA'	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	2
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	2
1.5.1. Equipaggio di condotta	2
1.5.2. Esperienza di volo	3
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE	3
1.6.1. Dati tecnici generali	3
1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato	4
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	5
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	5
1.9. COMUNICAZIONI	5
1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO	5
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	5
1.12. ESAME DEL RELITTO	6
1.12.1. Luogo dell'incidente	6
1.12.2. Tracce al suolo	6
1.12.3. Esame del relitto e distribuzione dei rottami	7
1.12.4. Avarie in volo connesse con l'incidente	10
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	10
1.14. INCENDIO	11
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	11

1.16. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	11
1.16.1. Testimonianze	11
1.16.2. Orografia e microclima del luogo	12
CAPITOLO II - ANALISI	15
2. GENERALITA'	15
2.1. AMBIENTE	15
2.2. MACCHINA	16
2.3. UOMO	18
CAPITOLO III - CONCLUSIONI	21
3. GENERALITA'	21
3.1. RICOSTRUZIONE DELLA DINAMICA DELL'INCIDENTE	21
3.2. CAUSA PROBABILE E FATTORI CAUSALI	23
CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	25
4. RACCOMANDAZIONI	25
ELENCO ALLEGATI	26

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA

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

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

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

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

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

PREMESSA

L'incidente si è verificato il 20 luglio 2003 alle ore 10.35 UTC (12.35 locali) in località Castione (SO) ed ha interessato un motoaliante tipo PIK 20E, marche di immatricolazione G-BGZL.

L'Agenzia è venuta a conoscenza dell'evento il giorno stesso dell'incidente.

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

L'investigatore incaricato ha effettuato il sopralluogo operativo il 21 luglio 2003 coadiuvato dal personale della Polizia di Stato di Sondrio.

CAPITOLO I

INFORMAZIONI SUI FATTI

1. GENERALITA'

Di seguito vengono illustrati tutti gli elementi oggettivi raccolti nel corso dell'inchiesta con particolare riferimento alle condizioni o circostanze relative alla macchina, alle persone ed all'ambiente, che possono, in qualche modo, aver interagito con la genesi e l'evoluzione dell'evento in esame.

1.1. STORIA DEL VOLO

Il giorno 20.7.2003, intorno alle ore 12.24 locali, due motoalianti monoposto decollavano autonomamente ed in successione dall'aviosuperficie di Caiolo (SO) per raggiungere l'aeroporto di Asiago.

Dopo il decollo i due motoalianti avrebbero dovuto raggiungere a motore le pendici dei monti a Nord della Valtellina per intercettare le correnti ascendenti che si formano su di esse durante le ore di maggiore insolazione della giornata. All'interno di tali correnti, i due motoalianti si sarebbero portati alle quote idonee al fine di sfruttare le correnti dinamiche, presenti sui rilievi alpini, per la successiva fase di volo veleggiato fino all'aeroporto di destinazione.

Effettuato il decollo, il primo motoalante dirigeva verso l'area montana a Nord della Valtellina ed arrivato sulla frazione di Vèndolo, con una virata verso Ovest, intercettava immediatamente una corrente ascendente che, con una serie di spirali in salita, lo portava a guadagnare rapidamente quota.

Il secondo motoalante, al contrario, raggiunta la frazione di Vèndolo, proseguiva verso Est sorvolando la periferia Nord dell'abitato di Castione. Dopo di che invertiva la direzione di volo per tornare indietro in direzione di Vèndolo.

Poco prima di raggiungere la frazione di Vèndolo, il motoalante impostava una virata a destra in direzione Nord e più precisamente verso il canalone esistente tra il monte Rolla ed il monte Caldenno (foto 1 e 2). Subito dopo il motoalante è stato visto accentuare la virata a destra ed impattare contro il costone Ovest che, dalle pendici del monte Rolla, si dirama a forma di pro-

monitorio tra il paese di Castione e la frazione di Vèndolo.

Nell'impatto il motoaliante si distruggeva. Il pilota, soccorso immediatamente dal personale di servizio del 118, riportava ferite tali da causarne il decesso dopo qualche giorno.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

<i>lesioni</i>	<i>equipaggio</i>	<i>passengeri</i>	<i>altri</i>
mortali	1	-	-
gravi	-	-	-
nessuna	-	-	-

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

Nel corso dell'incidente, già durante il passaggio tra gli alberi, l'aeromobile subiva lo smembramento delle superfici portanti e del troncone di coda. Nell'impatto finale al suolo la parte anteriore della fusoliera e l'abitacolo riportavano ingenti deformazioni e rotture della struttura e degli impianti.

1.4. ALTRI DANNI

Nessun danno a cose o a terzi, fatta eccezione per abrasioni sui tronchi e per alcuni rami spezzati degli alberi del bosco.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta

Pilota ai comandi: maschio, nazionalità italiana, età 40 anni.

Titoli aeronautici: licenza di pilota di aliante conseguita in data 19 gennaio 1998.

Abilitazioni: abilitazione al pilotaggio di motoalianti conseguita in data 28 settembre 1998; radiotelefonìa in lingua italiana.

Controllo medico: effettuato con esito favorevole in data 25.10.2001, in corso di validità (obbligo di lenti correttive in volo).

1.5.2. Esperienza di volo

ATTIVITÀ DI VOLO	ULTIME 24 ORE	ULTIMI 90 GG	TOTALI
Su motoalante	7h	87h 36'	438h 40'
Altri aeromobili similari	/	/	82h 18'.
Totale	7h	87h 36'	520h 58'

L'attività totale di volo riportata in tabella è stata rilevata, oltre che dalla documentazione personale le cui registrazioni sono ferme al 6.7.2003, anche dalla ricostruzione in allegato B elaborata sulla base delle dichiarazioni del pilota del secondo motoalante.

Le registrazioni sul libretto di volo iniziano in data 11.2.1998, per cui non comprendono l'attività effettuata da allievo. La stessa è stata stimata in circa 15 ore complessive e quindi sommata a quella registrata sul libretto di volo.

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Dati tecnici generali

Il motoalante PIK 20E è un monoposto di progettazione e costruzione finlandese e registrato in U.K. con classifica "airplane" (Self Launching Motor Glider) nella categoria "Private Category". Apertura alare 15 metri; lunghezza 6,53 metri; altezza 1,47 metri; peso massimo al decollo 470 kg; massima velocità di volo 280 km/h; velocità minima di stallo 67 km/h al peso di 360 kg e flaps estesi a 16°.

La struttura di fusoliera è realizzata in materiale composito per resistere ad un fattore di carico di +5/-2,65 alla velocità massima di manovra di 185 km/h.

Il motore, del tipo alternativo a due tempi erogante una potenza di 43 hp, è installato su di un supporto basculante con cinematismo a comando meccanico per il rientro nell'apposito alloggiamento sul dorso della fusoliera.

A bordo del motoalante non era installato alcun apparato ELT (Emergency Locator Transmitter).

Massa stimata al momento dell'incidente 411/416 kg circa [peso a vuoto 300 kg; pilota con paracadute 75/80 kg circa, carburante 30 litri (21 kg circa), bagagli 15 kg circa, water ballast vuoti].

1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato

Tipo di aeromobile:	motoaliante monoposto modello PIK 20E.
Costruttore:	EIRI EINO RIIHELAKY kisallinkatu 8SF-15170 Lahti17 Finlandia.
Numero di costruzione:	20218.
Anno di costruzione:	1979.
Marche di immatricolazione:	G-BGZL.
Certificato di immatricolazione:	UK Civil Aviation Authority Cert. No. G-BGZL/R4.
Certificato di navigabilità:	UK Civil Aviation Authority Cert. No. 004872/004 in corso di validità.
Nome e indirizzo del proprietario:	persona fisica.
Programma di manutenzione:	programma del costruttore.
Ultima ispezione eseguita:	ispezione 50h in data 15.6.2003.
Ore di volo totali cellula:	1955h 52'.
Ore di volo dall'ultima ispezione:	43h 22'.
Motore/elica:	Rotax 501 S/N 3189-517 anno costruzione 1979, elica in legno.
Ore di funzionamento:	da documenti: 479h 24'; da contaore: 492h.
Inconvenienti segnalati al momento dell'incidente:	nessuno.
Condizioni di carico dell'aeromobile:	nei limiti di massa e centraggio.
Quantità di carburante al decollo:	30 litri.

Le ore di volo sopraindicate derivano dalla somma del totale registrato sulla documentazione tecnica dell'aeromobile e motore alla data del 15.6.2003, con le ore rilevate dal libretto di volo del pilota e le ore indicate dal pilota del secondo motoaliante per il periodo dal 6.7.2003 al 20.7.2003, così come illustrato in allegato B.

La differenza di circa 13 ore in più, registrate dal contaore rispetto a quelle calcolate, può derivare dal fatto che lo strumento, di tipo elettrico, inizi il conteggio delle ore al momento dell'inserimento delle batterie di bordo anche a motore fermo. Una simile configurazione dell'impianto con-

taore comporta spesso dei disallineamenti tra le ore registrate dal contaore e quelle di reale funzionamento del motore che, in ogni caso, sono ben conosciuti dagli utilizzatori dell'aeromobile.

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Le condizioni meteorologiche sulla aviosuperficie di Caiolo e sulla zona dell'incidente, desunte dalle dichiarazioni dei testimoni, erano buone con ottima visibilità e vento di 4/6 nodi proveniente da 270°.

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

Non pertinente (n.p.).

1.9. COMUNICAZIONI

Sull'aviosuperficie di Caiolo esiste un locale con installata una radio aeronautica gestita dai soci dell'Aero Club Sondrio. Tale radio, definita impropriamente "Torre di controllo", viene utilizzata solo per comunicazioni informali con gli aeromobili in transito e quindi non dispone di un sistema di registrazione delle comunicazioni terra-bordo-terra.

Da dichiarazioni informali rese da persone presenti nel suddetto locale e dal pilota del secondo motoalante è emerso che nelle fasi antecedenti l'incidente ed al momento dello stesso non c'è stato alcun contatto radio tra i due piloti in volo.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

L'aviosuperficie di Caiolo era regolarmente aperta all'attività di volo. La pista, situata ad una altitudine di 275 metri s.l.m., è realizzata in asfalto: è orientata 09/27, lunga 800 metri e larga 27.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

Sul motoalante non era installato, in quanto non previsto dalla normativa vigente, alcun tipo di registratore di dati di volo o apparato "datalogger".

1.12. ESAME DEL RELITTO

1.12.1. Luogo dell'incidente

L'incidente è avvenuto nell'area montana del lato Nord della Valtellina compresa tra i paesi di Postalesio e Castione all'imbocco di un lungo canalone in salita formato dalla congiunzione delle pendici del monte Rolla con quelle del monte Caldenno (foto 1).

Il canalone sfocia a valle tra due propaggini a forma di promontorio, che separano i paesi di Postalesio e Castione. In mezzo alle due propaggini è situata la frazione di Vèndolo.

L'area è caratterizzata dalla presenza di fitta vegetazione boschiva, con alberi di alto fusto sulle pendici a monte dei paesi di Castione e Postalesio, mentre sulle pendici a valle insistono coltivazioni ortofrutticole miste a piccoli boschi.

Il luogo di caduta del motoalante (foto 2) è situato sul pendio Ovest del costone di congiunzione delle pendici del monte Rolla con il promontorio che separa il paese di Castione dalla frazione di Vèndolo.

1.12.2. Tracce al suolo

Il punto di impatto, situato ad una altitudine di circa 650 metri e circa 370 metri di altezza rispetto alla pista di Caiolo, è raggiungibile solo a piedi, percorrendo un viottolo in salita dall'abitato di Castione.

Il terreno è in pendenza, con presenza di rocce sparse, spuntoni rocciosi e vegetazione boschiva. La vegetazione è costituita da arbusti di sottobosco ed alberi ad alto fusto di altezza superiore ai 10 metri, molto vicini tra loro e con chiome che si uniscono in alto.

Gli alberi interessati dall'impatto presentano rami spezzati, abrasioni sui tronchi e danneggiamenti vari, che si sviluppano lungo una fascia di circa 60-70 metri di lunghezza e non più di tre metri di larghezza. Sulle cime degli alberi, all'inizio della fascia dei danneggiamenti, si nota anche la presenza di rottami del motoalante impigliati tra i rami (foto 3).

La fascia di alberi danneggiati si estende parallelamente alle pendici del costone con orientamento magnetico 150°/330°.

L'inizio della suddetta fascia coincide con lievi danneggiamenti delle fronde sulle cime più alte dei primi alberi a Nord della stessa, che si propagano in diagonale verso il basso sui tronchi degli alberi successivi fino al suolo. I danneggiamenti delineano un percorso che, dalla cima dei primi alberi e con una pendenza di circa 30°, arriva sul terreno in pendio in corrispondenza di uno

spuntone roccioso (foto 4).

Sulla superficie di detto spuntone sono visibili abrasioni e tracce di vernice dello stesso colore dell'aeromobile incidentato.

Dalle tracce e dalle evidenze riscontrate sul luogo dell'incidente si deduce quanto segue.

- Il motoalante ha impattato il costone con direzione di volo 150° magnetici, sviluppando una traiettoria di caduta inclinata di circa 30° verso il basso.
- La fascia di alberi danneggiati si estende parallelamente al pendio del costone, per cui la pendenza e la lunghezza totale della stessa sono influenzate anche dal dislivello del terreno in pendio.
- La larghezza della fascia di danneggiamenti sulla vegetazione risulta essere inferiore alle dimensioni alari del motoalante sviluppate in pianta. Tale particolarità consente di dedurre che lo stesso ha attraversato gli alberi con un assetto laterale fortemente inclinato.

1.12.3. Esame del relitto e distribuzione dei rottami

Il relitto si presenta smembrato in tre sezioni principali separate tra loro e costituite essenzialmente:

- a) dalla cabina di pilotaggio con ancora vincolata parte della semiala destra ed il motore;
 - b) dalla semiala sinistra distaccata dalla fusoliera;
 - c) da vari frammenti del troncone di coda e relativi impennaggi distaccati dalla fusoliera.
- a) La cabina di pilotaggio, adagiata sul fianco destro (foto 5), è posizionata sul terreno in pendio a meno di due metri più in basso dello spuntone roccioso su cui è avvenuto l'urto. La parte anteriore della cabina risulta totalmente deformata e rientrata fino al cruscotto strumenti. La struttura, in materiale composito e legno, presenta rotture da urto frontale con deformazioni prevalentemente orientate verso il lato destro dell'aeromobile. L'abitacolo risulta privo del tettuccio, la cui struttura è posizionata vicino alla cabina, mentre frammenti di plexiglass trasparente sono disseminati lungo la traiettoria di caduta dell'aeromobile tra gli alberi. Il sedile, il paracadute e le relative cinture di sicurezza risultano integri. La parte di semiala destra, mancante della estremità, risulta posizionata vicino alla fusoliera ed ancora vincolata ad essa con le sole aste dei comandi di volo (foto 6). La estremità mancante dell'ala destra, unitamente all'alettone destro, è rimasta impigliata sulle cime degli alberi in prossimità del primo punto di impatto. La struttura dell'ala destra presenta ampie deformazioni e vistose fenditure trasversali del rivestimento. Il longherone risulta svincolato dal corrispondente dell'ala sini-

stra. Lo svincolo dei longheroni è avvenuto a seguito della rottura e sfilamento del relativo perno di unione. La sede del perno di unione del longherone presenta ampie deformazioni e rotture dovute a sollecitazioni anomale subite con perno ancora in posizione (foto 7).

b) La semiala sinistra, completamente distaccata dalla fusoliera ma abbastanza integra nella forma, è posizionata a circa 30 metri prima del punto di impatto finale della cabina. La sede del perno di unione del longherone presenta ampie deformazioni e rotture dovute a sollecitazioni anomale subite con perno ancora in posizione (foto 8).

L'estremità dell'ala è a contatto con il terreno mentre la radice è appoggiata al tronco di un albero (foto 9).

c) Il troncone di coda risulta frammentato in più parti, mentre i piani di coda, seppure distaccati da quest'ultimo, hanno conservato la loro forma. Alcuni frammenti di struttura sono rimasti sulle cime degli alberi mentre i piani di coda sono ricaduti sul terreno circa 40 metri prima del punto di impatto finale (foto 10).

Lungo la traiettoria di caduta si rileva la presenza di un sottile filo metallico che, a partire dalla cabina di pilotaggio, si dirama fino ai frammenti della struttura di coda rimasti impigliati sulla cima degli alberi. Il filo deriva dallo stiramento della spirale metallica di una guida flessibile che, dalla cabina di pilotaggio, trasmette il movimento dei comandi di volo ai piani di coda. La disposizione in linea retta del filo attraverso gli alberi costituisce un ulteriore elemento di definizione della traiettoria di caduta dell'aeromobile (foto 11).

Il motore, che è installato su di un particolare dispositivo basculante per la fuoriuscita ed il rientro nell'apposito alloggiamento sul dorso della fusoliera, si presenta in posizione estratta, con il relativo braccio basculante deformato e tranciato (foto 12). Tutti i cinematismi di comando sono correttamente posizionati per la condizione di "motore estratto". Frammenti di legno e foglie sono incastrate tra la cinghia di trasmissione e l'ingranaggio del riduttore di giri dell'elica (foto 13).

La parte di elica rimasta vincolata al riduttore è costituita dal mozzo in legno e due tronconi di pala di eguale lunghezza. La struttura lignea dei tronconi delle pale dell'elica evidenzia rotture e scollamenti orientati in senso opposto a quello di rotazione delle pale (foto 13).

Gli strumenti in cabina, a causa delle deformazioni e rotture (foto 14), forniscono indicazioni non attendibili ai fini di una ricostruzione dei parametri di volo posseduti dal motoalante al momento dell'impatto contro le cime degli alberi. Il contatore del motore registra un tempo di funzionamento totale di 492 ore.

Tutte le linee cinematiche dei comandi di volo non presentano evidenze di anomalie, scollegamenti o rotture avvenuti prima dell'impatto contro gli alberi.

Tutte le rotture presenti sulle strutture e sulle linee cinematiche dei comandi di volo presentano caratteristiche di cedimento dinamico per sovraccarico.

Dalle evidenze riscontrate sul relitto e dalla distribuzione dei rottami si deduce quanto segue.

Il motoalante ha impattato contro le cime degli alberi con l'estremità dell'ala destra e con un assetto di volo molto inclinato a destra (si veda l'allegato C).

A seguito dell'urto si è avuto in sequenza:

- il distacco della estremità alare per una porzione comprendente tutto l'alettone destro;
- la trasmissione di sollecitazioni anomale attraverso il longherone dell'ala stessa fino al perno di unione;
- la rottura e sfilamento del perno di unione dei longheroni delle semiali con conseguente scollegamento delle stesse;
- l'applicazione di un forte momento destro rispetto all'asse verticale dell'aeromobile con conseguente rotazione imbardante a destra di tutto il motoalante.

Il motoalante, fortemente inclinato a destra e soggetto anche a veloce rotazione destra rispetto al proprio asse verticale, è penetrato tra le cime degli alberi subendo in rapida successione:

- la rottura del troncone di coda;
- il distacco degli impennaggi dal troncone di coda;
- la totale separazione della semiala sinistra.

La restante parte anteriore della fusoliera, con ancora parzialmente vincolato il troncone di semiala destra ed il pilota a bordo, ha attraversato il bosco per un tratto di 50/60 metri con un angolo di caduta di circa 30°.

La limitata larghezza della fascia dei danneggiamenti sugli alberi, rispetto alla residua apertura alare, dimostra che il motoalante ha attraversato il bosco con un accentuato angolo di inclinazione laterale.

La larghezza della fascia di danneggiamenti sugli alberi risulta essere abbastanza costante, per cui il motoalante non ha variato il suo assetto laterale durante la caduta.

Le deformazioni della struttura del muso, orientate principalmente verso la fiancata destra e la posizione finale della cabina a terra, indicano che l'urto finale sullo spuntone roccioso è avven-

nuto con una inclinazione laterale dell'aeromobile prossima ai 90° e con l'asse longitudinale deviato di circa 15°/20° verso il basso rispetto al vettore velocità di caduta. La deviazione dell'asse longitudinale dell'aeromobile rispetto al vettore velocità di caduta deriva essenzialmente dalla rotazione imbardante destra posseduta dall'aeromobile stesso durante la caduta.

La deformazione e la rottura verso l'indietro del braccio basculante del motore testimoniano che lo stesso ha subito forti sollecitazioni ed urti derivanti dal passaggio tra gli alberi in posizione di "motore estratto".

La tipologia delle rotture sulle pale in legno dell'elica indica che la stessa ha subito urti con gli alberi, quando era ancora in rotazione e sotto potenza. La presenza di foglie e frammenti di legno incastrati tra la cinghia e l'ingranaggio del riduttore costituisce ulteriore conferma del movimento rotatorio posseduto dall'elica durante l'attraversamento degli alberi.

Le deformazioni e rotture di longheroni alari in prossimità delle rispettive sedi di unione dimostrano che il relativo perno di bloccaggio era correttamente in sede prima dell'impatto contro gli alberi.

Le caratteristiche delle rotture presenti sui rottami del motoalante e la distribuzione degli stessi escludono, con buona certezza, che parti della struttura del motoalante o del motore possano essersi distaccate in volo o aver funzionato in modo incorretto prima dell'impatto contro le cime degli alberi.

1.12.4. Avarie in volo connesse con l'incidente

Le evidenze riscontrate sul relitto, la distribuzione dei rottami al suolo e lo stato delle linee cinematiche dei comandi di volo escludono, con buona certezza, che l'incidente possa essere dipeso da una avaria al motore, da un cedimento in volo della struttura, da un malfunzionamenti degli impianti o conseguenza di avarie manifestatesi in precedenza sull'aeromobile.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

Il pilota era in buone condizioni fisiche ed aveva effettuato la prevista visita medica per il rinnovo della licenza di pilotaggio in data 25.10.2001 riportando esito favorevole con obbligo di lenti correttive in volo. Nel corso dell'indagine non sono emersi elementi di natura medica, che possano ingenerare dubbi sulle condizioni fisiche del pilota o di malori in atto al momento dell'incidente.

1.14. INCENDIO

Sul relitto e sul luogo dell'incidente non sono state rilevate tracce di incendio o surriscaldamenti a carico delle strutture in composito e del motore.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

Il pilota è stato soccorso entro pochissimi minuti dall'incidente dal personale sanitario del servizio 118, sopraggiunto rapidamente in elicottero, e trasportato presso l'ospedale di Lecco, dove è deceduto dopo qualche giorno.

L'elicottero, di stanza sulla stessa aviosuperficie di partenza del motoalante, era decollato autonomamente, in quanto il pilota aveva assistito all'incidente dal relativo piazzale di parcheggio.

1.16. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

1.16.1. Testimonianze

Sull'incidente, oltre al pilota del primo motoalante, hanno rilasciato formale dichiarazione testimoniale due persone che, dall'interno della sala radio dell'aviosuperficie di partenza, hanno seguito il decollo dei due motoalanti e tutte le fasi successive del volo fino al momento dell'incidente.

Dalle testimonianze formali, non tenendo conto di alcune considerazioni del tutto soggettive dei dichiaranti, e da colloqui successivi con gli stessi, si evince quanto segue.

Dopo il decollo, il primo motoalante proseguiva per qualche minuto senza cambiare direzione per poi virare a destra verso la zona montana a Nord della Valtellina. Raggiunta la frazione di Vèndolo, lo stesso impostava una virata a sinistra verso Ovest e, sempre in virata, effettuava una serie di spirali in salita guadagnando rapidamente quota.

Il secondo motoalante, invece, subito dopo il decollo virava immediatamente a destra seguendo a distanza il primo aeromobile. Raggiunta la frazione di Vèndolo, lo stesso impostava una leggera virata a destra proseguendo verso Est. Aggirato il promontorio di Castione, il motoalante si avvicinava alle pendici del monte Rolla alla periferia Nord del paese di Castione, per poi invertire la rotta e ritornare verso Vèndolo.

Durante la fase di ritorno, in prossimità del promontorio di Castione, l'aeromobile è stato visto impostare una virata a destra verso Nord. Immediatamente dopo, con prua verso il canalone, è

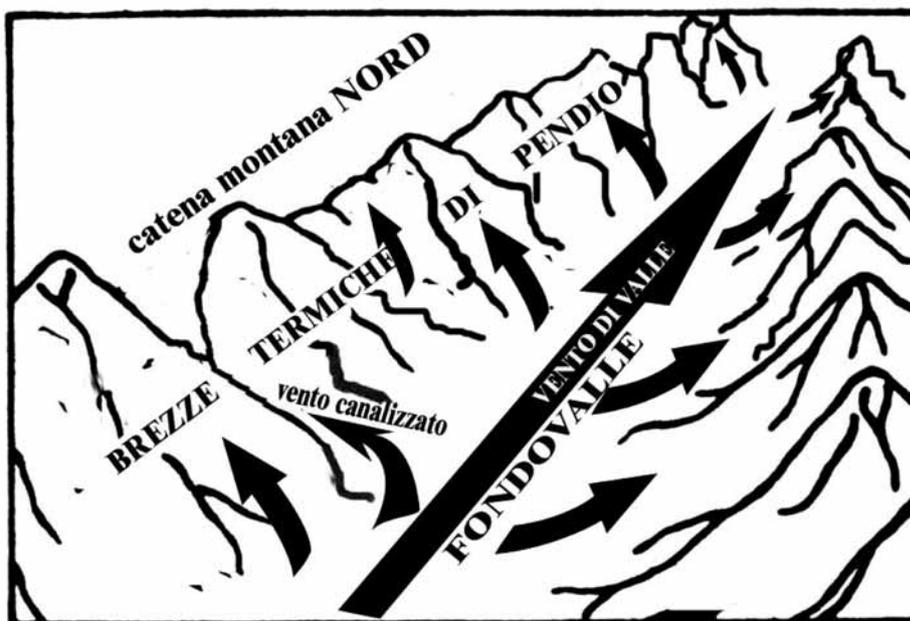
stato visto accentuare repentinamente la virata a destra con conseguente perdita di quota fino all'impatto con gli alberi.

Il pilota del primo motoalante ha potuto seguire solo le ultimissime fasi dell'incidente relative all'impatto iniziale tra le cime degli alberi.

Nel corso dei colloqui successivi, il suddetto pilota ha fornito informazioni di dettaglio sui voli effettuati nei giorni precedenti, sulla destinazione prevista per il volo in questione, sulle condizioni meteorologiche presenti sul luogo dell'incidente e sulla configurazione dei due motoalanti.

1.16.2. Orografia e microclima del luogo

La Valtellina presenta una caratteristica orografia tipica di una valle che si sviluppa in senso longitudinale tra due catene montuose, così come schematizzato nel disegno sottostante.



L'asse longitudinale della Valtellina è orientato lungo la direttrice Est-Ovest con sbocco ad Ovest sul ramo Nord del lago di Como.

Un tale orientamento della valle consente, durante le ore di massima insolazione, un riscaldamento più rapido delle pendici esposte a Sud della catena montana a Nord con conseguente aumento della temperatura dell'aria sovrastante. L'aria calda tende quindi a risalire dette pendici organizzata in colonne o a distaccarsi da esse sotto forma di bolle, generando così una circolazione convettiva che, dal basso, trascina l'aria verso l'alto sulle cime dei monti.

Queste correnti convettive di aria, conosciute col nome di “*brezze termiche di pendio*”, richiamano aria fresca dal fondovalle per cui, in esso, si genera una corrente che si muove lungo l’asse longitudinale della valle così come illustrato nel disegno precedente.

Questa particolare tipologia di vento che spirava nei fondovalle è conosciuta con il nome di “*vento di valle*”.

Per la Valtellina il vento di valle spirava normalmente da Ovest verso Est innescato anche dall’aria calda che, dal lago di Como, risale il fondovalle in leggera pendenza. Questo vento raggiunge la massima intensità nelle ore di maggiore insolazione interessando uno spessore di aria non superiore ai 200-300 metri dal fondovalle.

Quando il vento di valle, nel suo tragitto al suolo, incontra degli ostacoli relativamente bassi, come dossi o promontori, esso tende a superarli subendo modeste e graduali variazioni di velocità e direzione in funzione del loro profilo come illustrato nella foto sottostante.



Quando il vento di valle, durante il proprio tragitto, incontra valli o stretti canali laterali, esso tende ad incanalarvisi dando luogo ad improvvise e repentine variazioni di direzione. All’interno del canale, per effetto del restringimento della sezione di scorrimento e dell’energia termica

assorbita dalle pareti laterali, il vento di valle incanalato subisce notevoli variazioni di velocità con incrementi dell'ordine di 30-50 km/h.

Inoltre, qualora le pareti delle valli o canali dovessero trovarsi a temperature differenti a causa di un diverso grado di insolazione, al flusso di vento canalizzato si associano anche violente correnti discendenti dalle pareti più fredde dei canali stessi.

Per quanto illustrato e confermato da ampia letteratura in materia di osservazione e studio di fenomeni meteorologici, è molto probabile che sul luogo dell'incidente, in presenza oggettiva di un vento di valle di 8/10 km/h e di normali brezze di pendio si fosse innescato, all'interno del canale esistente tra le pendici del monte Rolla e quelle del monte Caldenno, anche un robusto flusso di vento canalizzato.

Tale flusso, alimentato dal forte irraggiamento solare della giornata, dalla fitta vegetazione boschiva e dall'andamento in salita del canale stesso, può aver determinato, nell'imbuto naturale all'imboccatura del canale formato dai due promontori ai lati di Vèndolo, delle condizioni di vento estremamente variabile o comunque molto diverse in termini di direzione ed intensità, da quelle effettivamente presenti solo a poche decine di metri di distanza.

CAPITOLO II

ANALISI

2. GENERALITA'

Di seguito vengono analizzati gli elementi oggettivi raccolti nel corso delle indagini unitamente alle parziali deduzioni già formulate nel capitolo precedente.

L'analisi dei suddetti elementi viene effettuata nell'ambito delle tre componenti fondamentali che caratterizzano le operazioni di volo, ossia: ambiente, macchina, uomo.

2.1. AMBIENTE

L'aviosuperficie di partenza possedeva caratteristiche idonee al decollo ed atterraggio di motoalianti e le condizioni meteorologiche sul luogo non costituivano preoccupazione o impedimento per un regolare svolgimento del volo.

Il luogo dell'incidente è situato sul costone Ovest del monte Rolla, in prossimità dell'imboccatura del canalone formato dalla congiunzione delle pendici del monte Rolla con quelle del monte Caldenno.

La particolare orografia del luogo, l'ora in cui si è verificato l'incidente e le condizioni meteorologiche presenti nell'area costituivano le naturali premesse per l'instaurarsi di una particolare e localizzata condizione microclimatica consistente in un robusto flusso di vento canalizzato che, dalla frazione di Vendolo, risaliva a forte velocità il canalone tra le pendici del monte Caldenno e quelle del monte Rolla.

Le tracce al suolo evidenziano un angolo di caduta di circa 30° con direzione magnetica di 150°, e con un assetto laterale dell'aeromobile prossimo ai 90° di bank a destra. Tale assetto si è mantenuto costante per tutta la fase di caduta tra gli alberi, per cui si deduce che al momento dell'impatto contro le cime degli alberi il motoaliente non era animato da velocità angolare di rollio rilevante.

I due motoalianti erano decollati dall'aviosuperficie di partenza senza aver presentato alcun piano di volo: il pilota del primo motoaliente, non coinvolto nell'incidente, ha dichiarato, in via informale, che avrebbe effettuato la necessaria "Notifica" in volo non appena stabilito il contat-

to radio con gli enti del controllo del traffico aereo.

L'incidente è avvenuto prima di stabilire i suddetti contatti radio.

Per tutta la durata del volo i piloti dei due motoalianti non hanno effettuato comunicazioni radio tra di loro.

Il pilota è stato soccorso dal personale del servizio di emergenza 118 nell'arco di pochissimi minuti dall'incidente, in quanto il personale stesso aveva assistito alle fasi dell'incidente, attivando autonomamente le operazioni di soccorso.

2.2. MACCHINA

Il motoaliente PIK 20 è una macchina dalle prestazioni ed impiantistica adeguate al tipo di volo in questione.

L'aeromobile era stato sottoposto regolarmente a tutte le operazioni di manutenzione programmata, per cui non sono emersi dubbi sulla sua efficienza prima dell'incidente.

L'aeromobile non era equipaggiato con apparati rilevatori di dati di volo o con sistemi di localizzazione di emergenza.

Le caratteristiche di volo e strutturali del motoaliente PIK 20 consentono, per un peso massimo di 470 kg, fattori di carico da +5 a -2,65 "g", con velocità massime di manovra non superiori a 185 km/h.

Il motore, di tipo alternativo a due tempi, fornisce una potenza massima di circa 43 hp ad un regime massimo di 6200 giri al minuto ed una potenza di 30 hp al regime continuativo di 6000 giri. I giri massimi possono essere spinti fino a 6800 giri (arco rosso) solo per condizioni ed impieghi particolari.

Nell'ambito della normale disponibilità di potenza le tabelle di prestazione aeromobile definiscono quale condizione ottima di salita un regime del motore di 6000 giri ed una velocità di volo di 100 km/h.

In configurazione pulita (flap 0°, motore retratto) e fattore di carico uguale ad 1, la velocità di stallo varia da 74 km/h a 85 km/h, in funzione del peso e della configurazione. La velocità di stallo tuttavia varia sensibilmente anche al variare dell'assetto laterale, come pure la perdita di

quota minima necessaria per il recupero della controllabilità dell'aeromobile, che va da un minimo di 6-12 metri ad un massimo di 60 metri in relazione al peso totale ed agli assetti raggiunti.

Il motoalante in questione, al momento dell'incidente, aveva un peso massimo stimato di 411/416 kg ed era in fase di salita a motore con una velocità di volo presumibile intorno a 100 km/h. Tale velocità di volo garantiva un margine dallo stallo di circa 15/26 km/h.

Al riguardo, si ricorda che durante le virate si possono avere velocità effettive della semiala esterna più elevate rispetto alle velocità della semiala interna.

Considerando che a differenti velocità delle due semiali corrispondono anche forze aerodinamiche diverse, ne consegue che la disimmersione di portanza che ne deriva genera una coppia di rollio che tenderà a far ruotare l'aeromobile sul proprio asse longitudinale nel senso dell'ala più bassa.

Per contrastare tale fenomeno, conosciuto come "rollio indotto", il pilota dovrà esercitare una leggera pressione sulla barra verso l'esterno della virata stessa, che avrà come conseguenza un aumento dell'angolo di incidenza della porzione di ala relativa all'alettone deflesso verso il basso.

In tale contesto aerodinamico, può senz'altro verificarsi uno stallo della sola semiala interna anche a velocità di volo ben superiori a quella minima indicata in cabina. Infatti, qualora il pilota, al fine di correggere eventuali transienti di stabilità indotti da fattori esterni all'aeromobile, fosse portato ad incrementare il fattore di carico o la velocità angolare di rollio, l'estremità dell'ala interna raggiungerebbe l'angolo critico di stallo con conseguente perdita di portanza.

L'improvvisa perdita di portanza della semiala interna alla virata provocherà un deciso momento di rollio nel senso della virata stessa, con incipiente ingresso in autorotazione. In tali condizioni il pieno recupero della controllabilità dell'aeromobile, anche in presenza di appropriate e tempestive azioni correttive da parte del pilota, può avvenire con perdite di quota che possono arrivare fino a 60 metri.

Poco prima dell'incidente il motoalante aveva impostato una virata a destra ed ha impattato contro le cime degli alberi dopo una variazione della iniziale direzione di volo di circa 270°. L'impatto è avvenuto con un assetto laterale prossimo ai 90° a destra e con una traiettoria di caduta di circa 30°. L'assetto laterale dell'aeromobile si è mantenuto pressoché costante per tutta la fase di caduta tra gli alberi.

2.3. UOMO

L'analisi della documentazione relativa al pilota evidenzia il possesso, da parte dello stesso, di tutti i titoli previsti per il pilotaggio di motoalianti ed il loro corso di validità.

Non sono emersi elementi di dubbio sulle condizioni psico-fisiche del pilota al momento dell'incidente. Il controllo psico-fisiologico era stato effettuato entro gli ultimi due anni e pertanto in corso di validità.

Il pilota, nonché proprietario dell'aeromobile incidentato, aveva accumulato una attività complessiva di volo di circa 521 ore effettuate quasi totalmente sul suo motoalante. Si ritiene pertanto che lo stesso avesse conseguito una buona esperienza di volo ed una ottima conoscenza della macchina.

Negli ultimi cinque giorni il pilota aveva effettuato circa 23h 19' di volo, con una media di circa cinque ore giornaliere per voli effettuati su territorio francese ed italiano. Il giorno antecedente l'incidente il pilota aveva effettuato un volo della durata di 7 ore. Dopo tale volo il pilota ha avuto a disposizione circa 17 ore di riposo o comunque di inattività dal volo, per un adeguato recupero psico-fisiologico.

Dalle testimonianze si rileva che subito dopo il decollo il primo motoalante ha proseguito per qualche minuto lungo la direzione di decollo per poi virare in direzione dei monti a Nord della pista. Il secondo motoalante, invece, effettuava la stessa virata subito dopo il decollo.

L'anticipo della virata, effettuata dal pilota nel presumibile intento di non distanziarsi troppo dall'aeromobile che lo precedeva, ha comunque comportato un tragitto più breve rispetto al primo e quindi una minore disponibilità di tempo per effettuare la salita (si veda l'allegato D).

Infatti, raggiunta la frazione di Vèndolo, il primo aeromobile, con una virata a sinistra, si portava sul promontorio di Postalesio individuando subito una corrente ascendente che gli consentiva di guadagnare rapidamente quota.

Il pilota del secondo aeromobile raggiungeva invece la frazione di Vèndolo ad una quota più bassa, per cui il sorvolo del promontorio di Postalesio sarebbe risultato difficoltoso anche a causa del flusso di vento discendente proveniente dalla sua sommità (si veda l'allegato E).

Il pilota, quindi, preferiva dirigere l'aeromobile verso Est e, aggirato il promontorio di Castione, si portava a Nord della periferia del paese dove, continuando la salita a motore, ha probabilmente effettuato anche la ricerca di una qualche corrente ascendente.

Constatata l'assenza di correnti in detta zona, ed avendo nel frattempo guadagnato quota, il pilota decideva di invertire la propria direzione di volo per portarsi, presumibilmente, sul promontorio di Postalesio su cui riteneva di poter intercettare la stessa corrente ascendente utilizzata dal primo motoalante.

Nel transitare in prossimità del promontorio di Castione il pilota ha, molto probabilmente, avvertito la presenza di una corrente ascendente in atto su di esso, per cui decideva di intercettarla impostando una virata a destra.

In questa fase, con direzione di volo verso Nord e più precisamente verso l'imboccatura del canale tra il monte Rolla ed il monte Calderno, il motoalante deve essere entrato in un forte flusso di vento canalizzato che tendeva a trascinarlo rapidamente all'interno del canale stesso.

Il pilota, avvertita la condizione di pericolo costituita sia dalla rapida variazione dei parametri di volo per effetto della forte componente di vento in coda, sia dal repentino trascinarsi in area priva di adeguati spazi di manovra, ha cercato probabilmente di uscire immediatamente da tale situazione accentuando maggiormente la virata per dirigere verso la zona libera di Castione.

In tale frangente, il pilota deve aver azionato i comandi di volo in maniera ampia e veloce, tanto da invertire rapidamente la propria direzione di volo, ma instaurando anche una probabile condizione di stallo della semiala destra interna alla virata.

Resosi conto dell'incipiente ingresso in autorotazione e della rapida perdita di quota, il pilota ha quasi certamente agito sui comandi di volo nel tentativo di fermare il movimento di rollio conseguente ma, pur raggiungendo questo obiettivo primario, non è riuscito a completare il totale recupero delle normali condizioni di volo livellato a causa della insufficiente disponibilità di quota.

Il motoalante ha infatti impattato contro gli alberi con ali fortemente inclinate a destra e con scarsa velocità angolare di rollio.

Le repentine variazioni di assetto e di direzione, unitamente alla scarsa componente angolare della velocità di rollio, assunte dall'aeromobile prima dell'impatto contro le cime degli alberi, sono indice di precise azioni sui comandi di volo effettuate da un pilota cosciente e reattivo alla situazione in atto.

CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. GENERALITA'

Di seguito viene effettuata una ricostruzione della probabile dinamica dell'incidente, in base alla analisi degli elementi oggettivi raccolti.

Vengono altresì indicate le probabili cause unitamente agli eventuali fattori causali che hanno concorso all'insorgere dell'incidente.

3.1. RICOSTRUZIONE DELLA DINAMICA DELL'INCIDENTE

In data 16.7.2003 il pilota coinvolto nell'incidente decollava con il suo motoalante dall'aviosuperficie di Sassuolo alla volta dell'aeroporto di Pavullo al fine di raggiungere un suo collega. I due, infatti, avevano programmato un raid aereo che, a bordo dei rispettivi motoalanti, li avrebbe portati ad effettuare un lungo giro in territorio francese con tappe su vari aeroporti ed aviosuperfici con ritorno alle rispettive basi di partenza.

Nello stesso giorno i due piloti effettuavano il decollo da Pavullo e raggiungevano l'aeroporto di Cuneo-Levaldigi.

Nei giorni successivi, come illustrato in allegato B, effettuavano una serie di voli con tappe in territorio francese per un totale di circa 23 ore di volo.

Il giorno 19.7.2003 i due piloti a bordo dei rispettivi aeromobili decollavano dall'aeroporto di Vinòn in Francia e dopo un volo di circa 7 ore rientravano in territorio italiano atterrando sulla aviosuperficie di Caiolo alle ore 19.30.

Il giorno 20.7.2003 i due piloti decollavano da Caiolo alle ore 12.24 con l'intenzione di raggiungere l'aeroporto di Asiago sfruttando le correnti dinamiche che si generano lungo i rilievi alpini. Le condizioni meteorologiche sull'aviosuperficie di Caiolo erano molto buone con un vento di intensità 4/5 kts (8/10 km/h) proveniente da 270°, ossia da Ovest.

Il primo pilota decollava regolarmente con il proprio motoalante seguito a circa due minuti dal secondo pilota.

Dopo il decollo effettuato con motore per pista 27, il primo pilota, in leggera salita, proseguiva verso Ovest per qualche minuto, per poi virare a destra dirigendosi a Nord-Est verso le pendici

del monte Rolla e più precisamente nell'area delimitata dai due promontori a ridosso dei paesi di Castione e Postalesio (foto 1).

I due promontori delimitano una area molto simile ad un imbuto naturale che immette nel canalone tra le pendici del monte Rolla e monte Caldenno. Al centro dell'area è situata la frazione di Vèndolo. Raggiunta la frazione di Vèndolo ad una quota di volo di circa 300 metri dal fondovalle e con direzione di volo Nord-Est, il pilota del primo motoaliante impostava una virata a sinistra che lo portava a sorvolare il promontorio di Postalesio, intercettando subito una corrente ascendente tale da consentirgli di salire rapidamente, con una serie di spirali, ad una quota di circa 600-700 metri rispetto al fondovalle (foto 2).

A circa due minuti di intervallo decollava anche il secondo pilota, il quale, sempre con l'ausilio del motore, dirigeva il motoaliante verso Vèndolo anticipando però la virata a destra rispetto al percorso precedentemente seguito dal collega (si veda l'allegato D). Tale anticipo comportava il raggiungimento della zona di Vèndolo ad una quota inferiore e quindi non ottimale per effettuare la virata ad Ovest e sorvolare il promontorio di Postalesio.

Il pilota decideva pertanto di dirigersi verso Est e, aggirato il promontorio di Castione, sorvolando la periferia Nord dell'abitato di Castione, si portava più a ridosso delle pendici Sud del monte Rolla nell'intento, presumibile, di intercettare una qualche corrente ascendente in tale zona.

Constatata l'assenza di correnti ascendenti in tale zona ed essendo nel frattempo salito di quota, il pilota decideva di invertire la propria direzione di volo per portarsi, presumibilmente, sul promontorio di Postalesio su cui riteneva di poter intercettare la stessa corrente ascendente sfruttata dal primo motoaliante.

Nel sorvolare il promontorio di Castione il pilota ha probabilmente avvertito la presenza di una qualche corrente ascendente su di esso, per cui impostava una virata a destra al fine di intercettarla.

Subito dopo aver iniziato la virata e con direzione di volo verso il canalone il motoaliante deve essere entrato nel flusso di vento canalizzato instauratosi improvvisamente nell'imbuto naturale formato dai due promontori, incorrendo in una repentina variazione dei parametri di volo a causa della forte componente di vento in coda e in un rapido trascinarsi all'interno del canalone stesso (si veda l'allegato E).

Il pilota, avvertita la condizione di pericolo costituita dalla riduzione degli spazi di manovra, accentuava probabilmente la virata verso destra, nell'intento di dirigersi verso la zona libera in direzione del paese di Castione.

A seguito della virata, probabilmente eseguita in maniera brusca, ad elevato angolo di bank, ele-

vata velocità di rollio e con applicazione di fattore di carico, l'aeromobile invertiva velocemente la propria direzione di volo, assumendo anche una traiettoria di volo verso il basso. Una simile combinazione di assetti ed azioni sui comandi di volo ha molto probabilmente innescato anche un incipiente ingresso in autorotazione, che il pilota ha corretto riuscendo ad arrestare la rotazione con un angolo di bank prossimo ai 90°.

L'impatto con gli alberi è avvenuto con la estremità dell'ala destra, con un assetto laterale prossimo ai 90° e con scarsa componente angolare di rollio.

Il motoalante ha attraversato il bosco con assetto laterale costante, smembrandosi in più parti e con impatto finale su di uno spuntone roccioso affiorante dal terreno in pendenza.

3.2. CAUSA PROBABILE E FATTORI CAUSALI

Dall'analisi degli elementi raccolti, delle evidenze riscontrate e per quanto noto in termini di studi ed analisi di microclima locale, si ritiene di poter individuare la causa probabile dell'incidente in una perdita di controllo del motoalante da parte del pilota durante l'esecuzione di una virata in un contesto di estrema variabilità delle condizioni microclimatiche (vento canalizzato).

Durante la ricerca di idonee correnti ascensionali nell'area tra Vèndolo e Castione, il pilota si è probabilmente trovato a dover contrastare un robusto flusso di vento canalizzato che, in condizioni di vento in coda, tendeva a trascinare il suo aeromobile all'interno del canalone esistente tra il monte Rolla ed il monte Caldenno. Rendendosi conto della repentina riduzione degli spazi di manovra, il pilota probabilmente reagiva accentuando bruscamente la virata a destra, nell'intento di allontanarsi in direzione del paese di Castione. La velocità di esecuzione della manovra e gli assetti raggiunti (circa 90° di inclinazione laterale) imponevano al motoalante una traiettoria in discesa, che si concludeva con l'impatto nel bosco sottostante.

All'insorgere dell'incidente possono aver contribuito anche i seguenti fattori:

- non adeguata valutazione della situazione microclimatica della zona che si andava a sorvolare;
- sorvolo a quota non adeguata di zone a rischio di formazione di anomale condizioni climatiche;
- particolare ed anomala situazione microclimatica generatasi improvvisamente sulle zone sorvolate.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

Vista la causa dell'incidente ed i relativi fattori causali che hanno concorso al suo insorgere non si ritiene di dover formulare specifiche raccomandazioni di sicurezza.

Si ritiene doveroso tuttavia sottolineare l'importanza di una precisa e puntuale attività di pianificazione, che deve sempre precedere l'esecuzione di ogni volo.

Infatti, solo una minuziosa attività di pianificazione del volo, che contempi anche una accurata analisi delle variabili microclimatiche dei luoghi che si vanno a sorvolare, può garantire ad un pilota di aliante la necessaria consapevolezza e la predisposizione nel prevedere potenziali situazioni di pericolo connesse con particolarità orografiche dell'area sorvolata.

ELENCO ALLEGATI

- Allegato A:** documentazione fotografica.
- Allegato B:** ricostruzione e stima delle ore di volo.
- Allegato C:** sequenza di caduta del motoalante.
- Allegato D:** traiettorie al suolo dei due motoalianti.
- Allegato E:** situazione microclimatica del luogo.

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



Foto 2

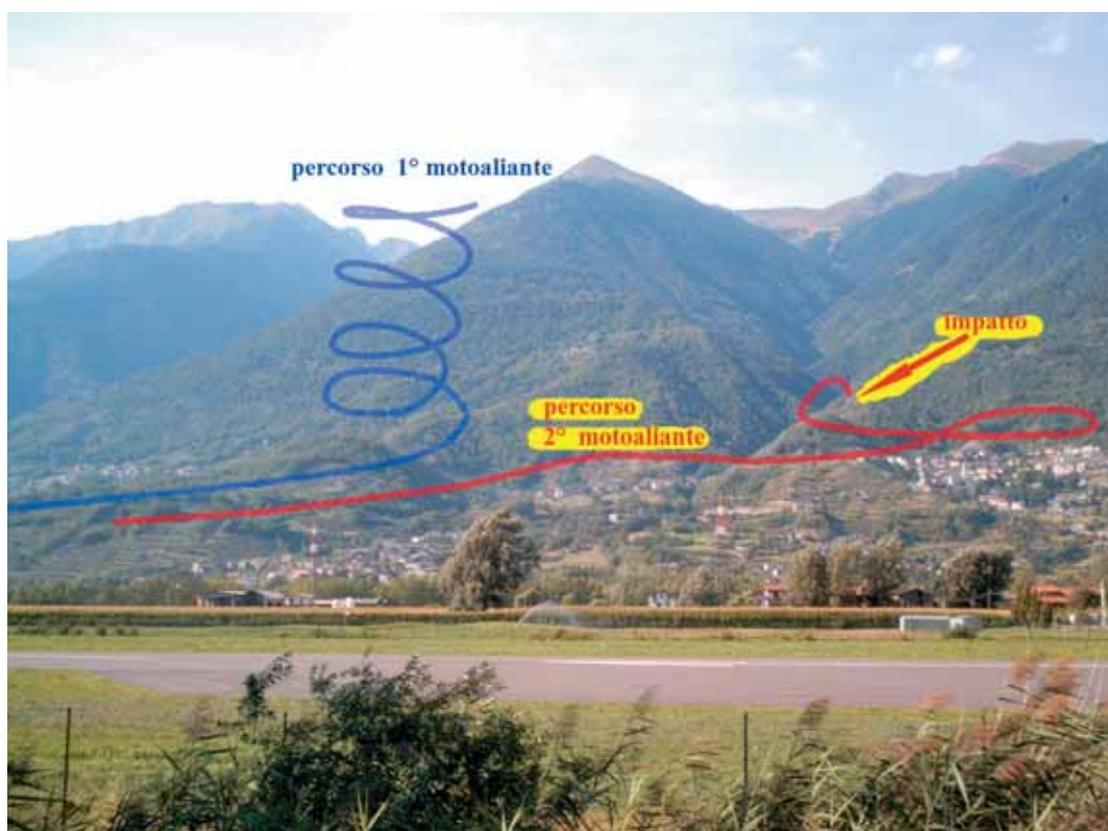


Foto 3

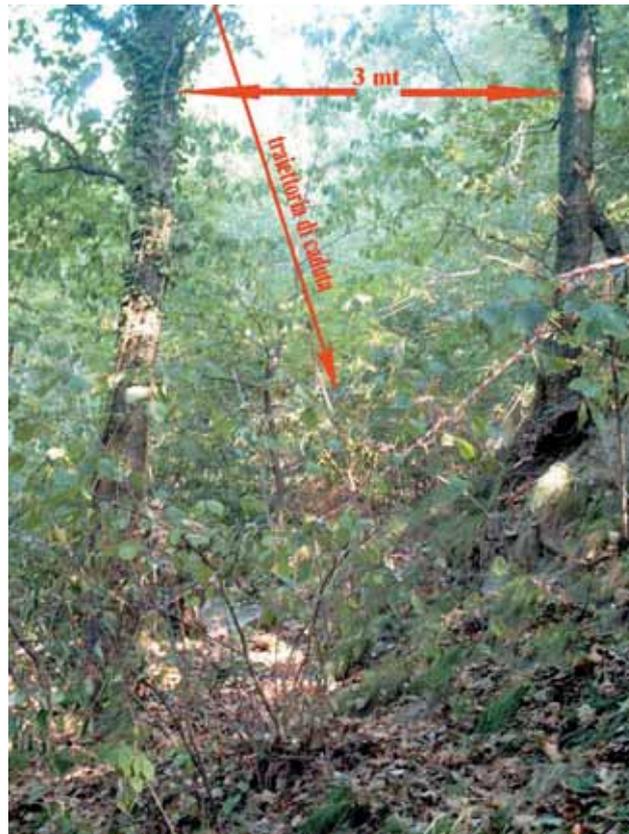


Foto 4

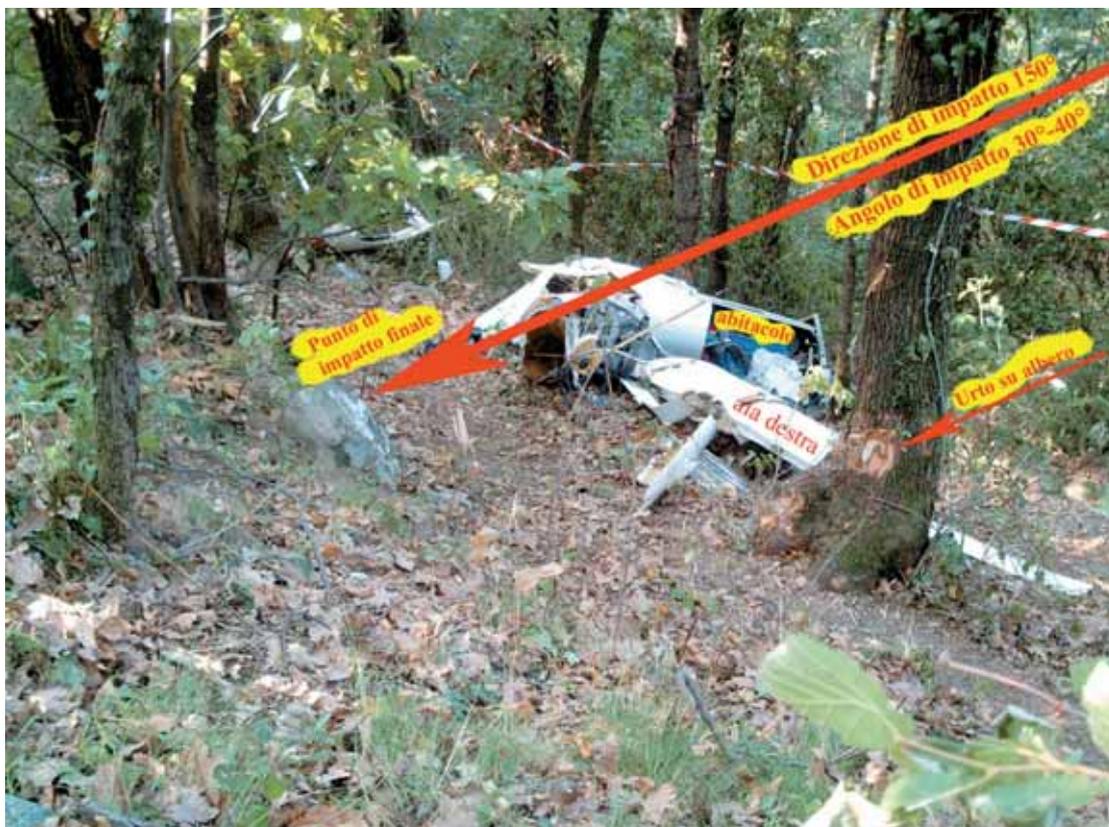


Foto 5

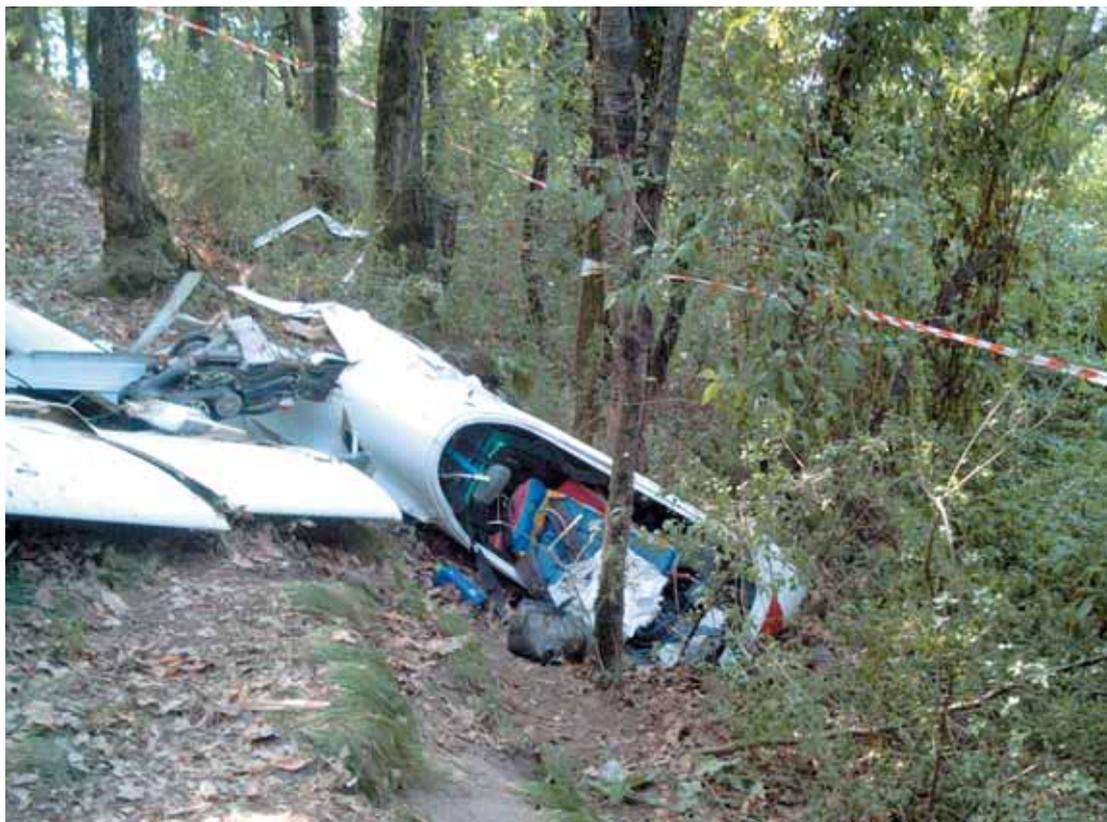


Foto 6



Foto 7



Foto 8

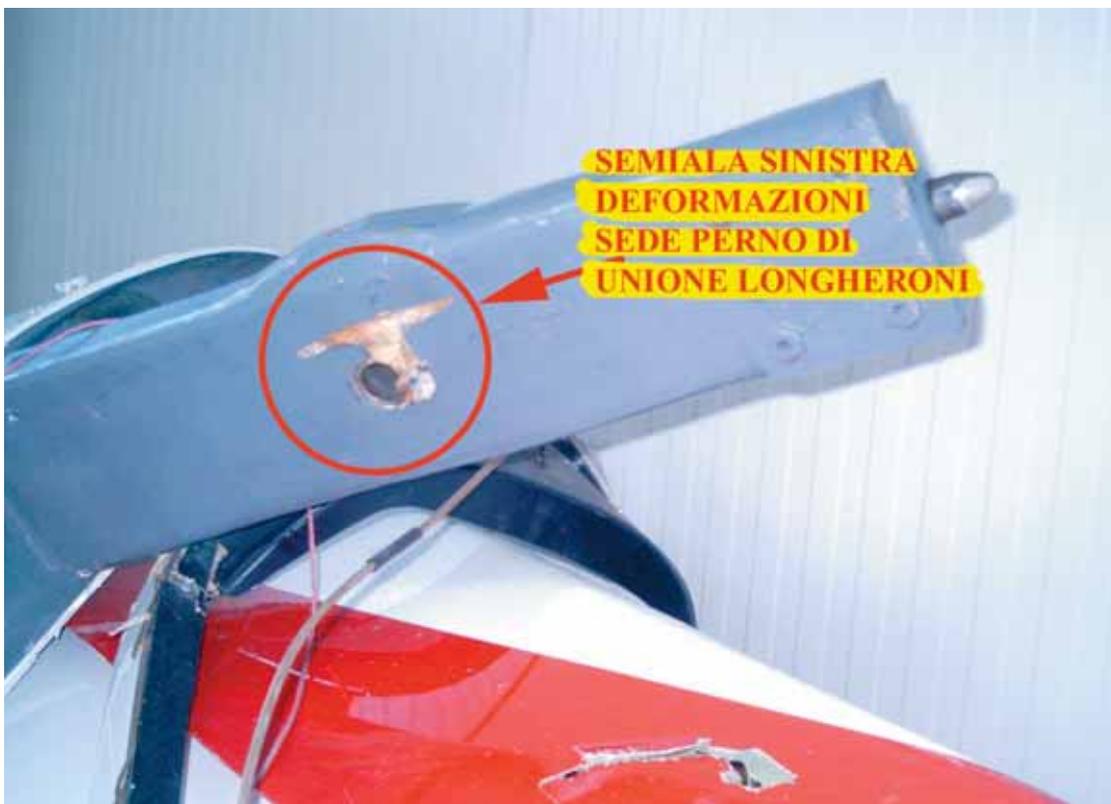


Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13

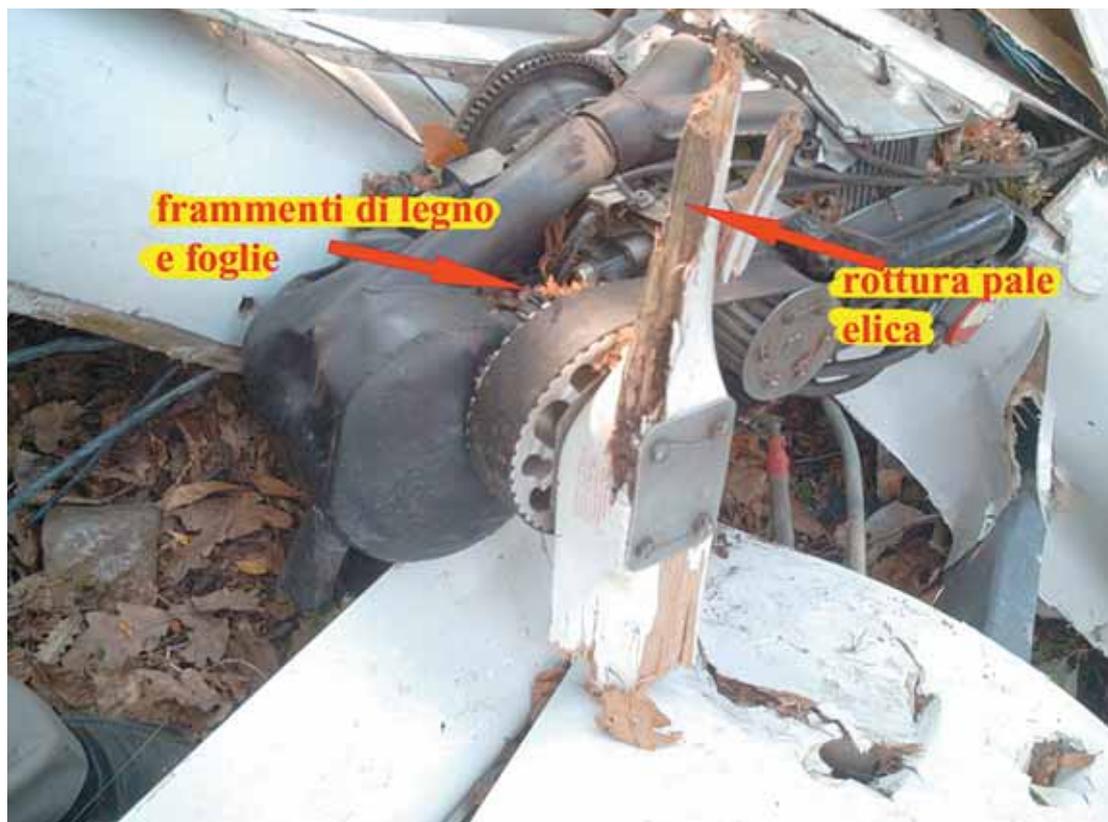


Foto 14



RICOSTRUZIONE E STIMA DELLE ORE DI VOLO

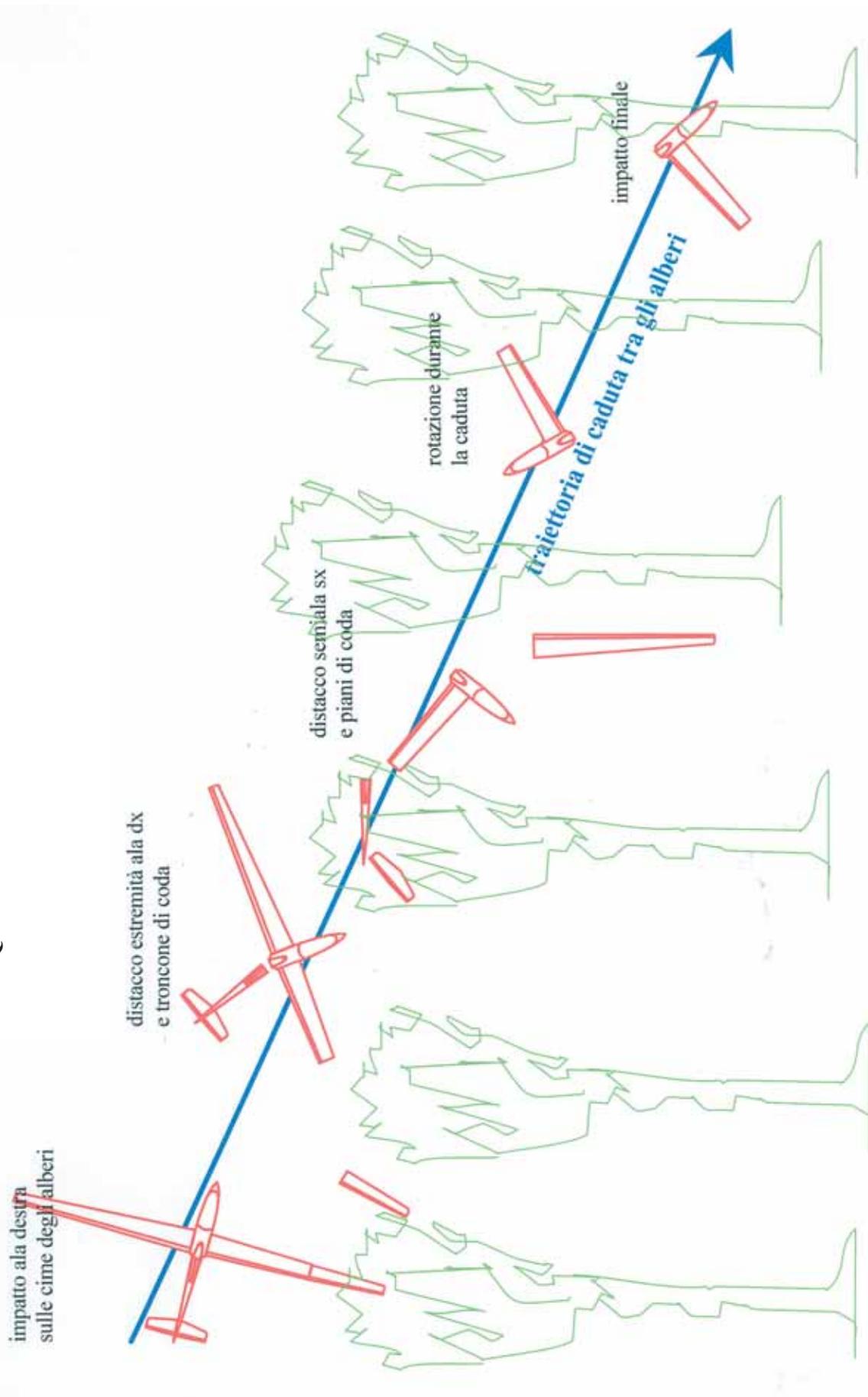
La data di ultima registrazione delle ore di volo sul libretto di volo del pilota risale al 6.7.2003.

La data di ultima registrazione delle ore di volo sulla documentazione tecnica del motoalante risale al 15.6.2003. Dal libretto di volo del pilota possono essere dedotte le ore di volo a carico del aeromobile fino alla data del 6.7.2003, che risultano essere circa 20 ore.

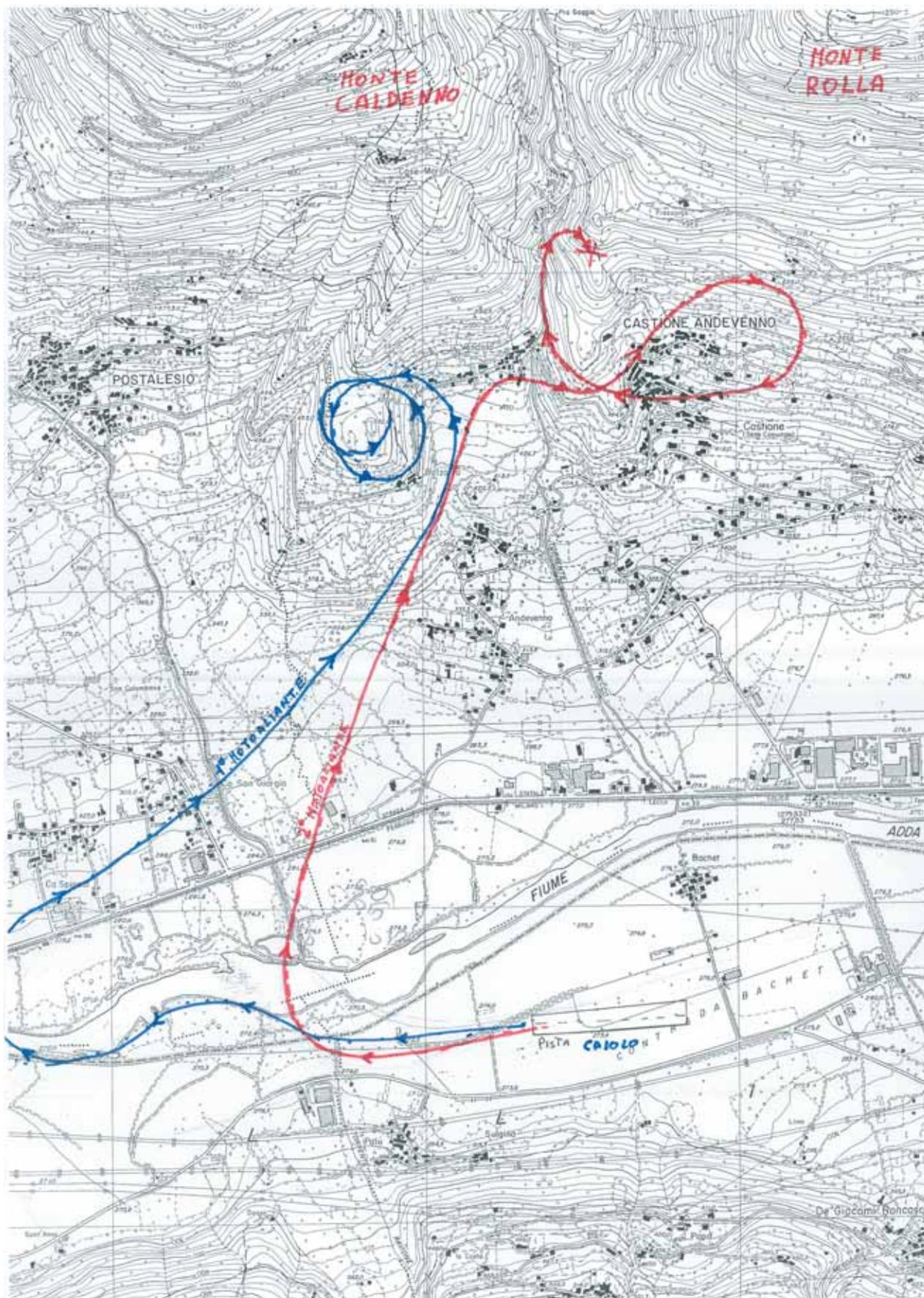
Su dichiarazione informale del pilota del secondo motoalante l'attività di volo effettuata dal pilota coinvolto nell'incidente dal 6.7.2003 al 20.7.2003 è identica alla sua ed è relativa al solo raid effettuato dal 16.7.2003. con tappe come di seguito dettagliato:

Data	Località di partenza	Località di arrivo	Durata del volo
16.07.03	Sassuolo (ITA)	Pavullo (ITA)	00h 30'
16.07.03	Pavullo (ITA)	Cuneo-Levaldigi (ITA)	04h 00'
17.07.03	Cuneo-Levaldigi (ITA)	Barcellona (FR)	00h 40'
17.07.03	Barcellona (FR)	Grenoble (FR)	05h 00'
18.07.03	Grenoble (FR)	Vinon (FR)	06h 00'
19.07.03	Vinon (FR)	Caiolo (ITA)	07h 00'
20.07.03	Caiolo (ITA)	INCIDENTE	00h 09'
		TOTALE ORE	23h 19

SEQUENZA DI CADUTA DEL MOTOALIANTE



TRAIETTORIE AL SUOLO DEI DUE MOTOALIANTI



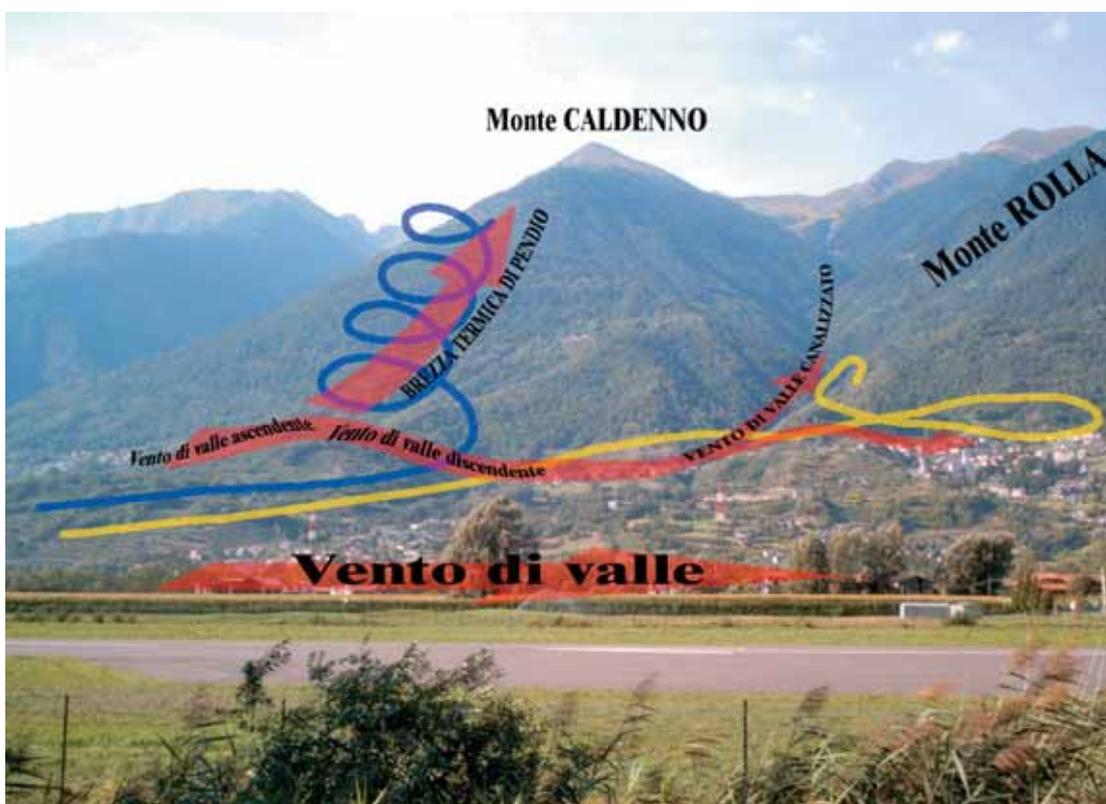
SITUAZIONE MICROCLIMATICA DEL LUOGO

Foto 1



Situazione microclimatica.

Foto 2



Traiettorie di volo seguite dai due motoalianti.

