

AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

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

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

RELAZIONE D'INCHIESTA

(deliberata dal Collegio nella riunione del 30 ottobre 2002)

**INCIDENTE OCCORSO ALL'AEROMOBILE
“DISCUS B” MARCHE D-0410,
Località Colle Alario, Comune di Rieti
25 luglio 2002**

N. A/8/02

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA	III
PREMESSA	IV
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	1
1. GENERALITÀ	1
1.1. STORIA DEL VOLO	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	2
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE	2
1.4. ALTRI DANNI	2
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	3
1.5.1. Equipaggio di condotta	3
1.5.2. Esperienza di volo	3
1.5.3. Equipaggio di cabina	3
1.5.4. Passeggeri	3
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE	3
1.6.1. Dati tecnici generali – aliante classe Discus B	3
1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato	4
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	4
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	5
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	8
1.16.1. Generalità	8
1.16.2. Decodifica sistema registrazione dati di gara (<i>Logger</i> tipo Filser – Colibrì)	8
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	9
1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	9
1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	9

CAPITOLO II - ANALISI	10
2. ANALISI	10
2.1. ESPERIENZA PILOTA.....	10
2.2. DOCUMENTAZIONE AEROMOBILE	10
2.2.1. Resti aeromobile.....	11
2.2.2. Decodifica dati <i>Logger</i>	12
2.3. DINAMICA INCIDENTE.....	13
CAPITOLO III - CONCLUSIONI	15
3. CONCLUSIONI.....	15
3.1. EVIDENZE.....	15
3.2. CAUSA PROBABILE – FATTORI CAUSALI	16
3.2.1. Causa probabile	16
3.2.2. Fattori causali	17
3.2.3. Considerazioni	17
CAPITOLO IV – RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	18
4. RACCOMANDAZIONI.....	18
4.1. Raccomandazione ANSV–31/183–1/A/02	18
ELENCO ALLEGATI.....	19

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 25 luglio 2002 alle ore 11.58 UTC (13.58 locali) in località Colle Alario, nei pressi del monte Terminillo, nel comune di Rieti, ed ha interessato un aliante tipo "Discus B", marche di immatricolazione D-0410, con un pilota a bordo.

L'incidente è stato comunicato all'Agenzia il giorno stesso dell'evento e l'area interessata dai resti dell'aliante è stata sorvegliata dalla Polizia di Stato di Rieti su disposizione della competente Autorità giudiziaria, consentendo l'accesso solo al personale autorizzato. L'investigatore incaricato ha effettuato il sopralluogo operativo il giorno seguente.

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 25 luglio 2002 alle ore 11.58 UTC (13.58 locali) in località Colle Alario, nei pressi del monte Terminillo, nel comune di Rieti, ed ha interessato un aliante tipo "Discus B", marche di immatricolazione D-0410, con un pilota a bordo. L'incidente è stato comunicato all'Agenzia il giorno stesso dell'evento e l'area interessata dai resti dell'aliante è stata sorvegliata dalla Polizia di Stato di Rieti su disposizione della competente Autorità giudiziaria, consentendo l'accesso solo al personale autorizzato.

1.1. STORIA DEL VOLO

L'aliante era decollato dall'aeroporto di Rieti alle ore 10.56 UTC del 25 luglio 2002 per partecipare alla quarta prova nell'ambito della gara "Campionato italiano categoria promozione", in corso di svolgimento presso lo stesso aeroporto, in concomitanza con la Coppa del Velino ed il primo Campionato europeo militare di volo a vela (Rieti, 20-28 luglio 2002). La configurazione utilizzata per la partenza era quella con 120 litri di acqua nelle semiali, come *water ballast* (zavorra - aumenta il carico alare W/S che consente, a parità di efficienza, di veleggiare a velocità superiori a quelle normalmente utilizzate senza peso aggiuntivo). Come previsto dal regolamento di gara, l'aliante è stato trainato fino ad un'altezza di 700 metri (corrispondenti a circa 1100 metri s.l.m.) ed alle 11.07, dopo 11 minuti di traino, si è sganciato per iniziare la prova prevista per la gara, cui partecipavano anche altri 3 alianti. La prova prevedeva l'esecuzione di un percorso chiuso della lunghezza di 213,6 Km con dei punti di sorvolo obbligati (si veda la *Task Sheet* in Allegato B). Il percorso obbligato sarebbe iniziato dopo il taglio della linea di partenza.

Poco prima delle ore 12.00, l'aliante aveva raggiunto la zona del Colle Alario, situata a circa 8 Km dall'aeroporto di Rieti, in prossimità del Monte Terminillo. In attesa di partire per la gara (il pilota una volta in quota decide quando iniziare la prova in funzione di diversi fattori,

quali condizioni meteo locali e previste lungo il percorso, comportamento altri concorrenti, ecc.), l'aliante veleggiava in zona, dove erano presenti altri due alianti. Secondo quanto riferito nell'immediatezza dell'evento da parte di un testimone oculare, l'aliante era in virata e stava cercando di guadagnare quota sfruttando le correnti ascensionali presenti in prossimità del versante est del Colle Alario, quando, improvvisamente, una delle semiali si è abbassata bruscamente e l'aliante ha perso quota con un assetto molto picchiato. L'aliante ha impattato contro il versante Est del Colle Alario, distruggendosi, ad una quota di circa 1000 metri. Il pilota è deceduto all'impatto ed il suo corpo è stato ritrovato a circa 4 metri dai resti principali della cabina di pilotaggio con le cinture di sicurezza ancora allacciate.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

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

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

L'aliante, a seguito dell'impatto al suolo, è andato distrutto; in particolare, la parte anteriore della fusoliera si è completamente spezzata in più parti e la semiala sinistra si è staccata dall'attacco alla fusoliera. Una descrizione più dettagliata dei danni è riportata nel seguito della presente relazione al paragrafo 1.12 e la documentazione fotografica è riportata in Allegato A.

1.4. ALTRI DANNI

L'incidente non ha prodotto danni a terzi in superficie.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

1.5.1. Equipaggio di condotta

Pilota ai comandi: maschio, nazionalità italiana, età 37 anni
Titoli aeronautici: licenza pilota di aliante conseguita nel 1993, in corso di validità (scadenza 2003), licenza FAI in corso di validità per il 2002
Abilitazioni: trasporto passeggeri su alianti e pilotaggio di motoaliante
Controllo medico: effettuato il 23 febbraio 2001, in corso di validità

1.5.2. Esperienza di volo

ATTIVITÀ DI VOLO	ULTIME 24 ORE	ULTIMI 180 GG	TOTALI
Su alianti e motoalianti	0h	> 20h	circa 300h

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 – aliante classe Discus B

L'aliante Discus B è un monoposto progettato e costruito in Germania dalla *Ditta Schempp Hirth Flugzeugbau GmbH*. Il peso massimo al decollo è di 525 Kg.

Il tipo è stato omologato in Germania, nella categoria “*Utility*”, utilizzando, come regolamento di costruzione, la JAR 22 in vigore dal 7 maggio 1987.

La velocità massima permessa è di 250 Km/h (200 Km/h in aria turbolenta), mentre la velocità di manovra (velocità alla quale è possibile azionare a fondo corsa i comandi di volo)

è di 200 Km/h. La velocità di stallo a 525 Kg è di 86 Km/h, mentre a 460 Kg (peso stimato dell'aliante al momento dell'evento) risulta essere di circa 80 Km/h.

1.6.2. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato

Tipo di aeromobile:	aliante "Discus B"
Numero di costruzione:	504
Anno di costruzione:	1994
Marche di registrazione:	D-0410
Certificato di immatricolazione:	Volume L – Page 21586, data rilascio 15 marzo 1999
Certificato di navigabilità:	n. L 21586
Programma di manutenzione:	programma del costruttore
Ultima ispezione eseguita:	ispezione annuale eseguita il 1° febbraio 2002
Ore di volo totali:	421 h al 1° febbraio 2002
Inconvenienti segnalati al momento dell'incidente:	nessuno
Condizioni di carico dell'aeromobile:	nei limiti

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Le condizioni meteorologiche generali sull'aeroporto di Rieti erano caratterizzate da iniziali condizioni di cielo sereno, seguite da un graduale aumento della nuvolosità nelle ore centrali della giornata, associato a locali addensamenti cumuliformi in prossimità delle zone montuose. Da un punto di vista "volovelistico" le condizioni meteorologiche previste erano sufficienti per effettuare una prova regolare, con correnti ascensionali di media intensità in prossimità degli addensamenti cumuliformi, con venti intorno ai 10 nodi da Nord-NordEst fino ai 1500 metri. Il TAF di Rieti delle ore 10.00 UTC riportava: 32006Kt 9999 SCT 045 Q1008 25/18.

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. Sull'aeromobile era comunque installato un dispositivo per registrare i dati di quota, posizione e velocità (*Logger* tipo Filser - Colibrì). Questo dispositivo viene normalmente utilizzato nelle gare di alianti per registrare i parametri sopra detti al solo scopo di determinare il punteggio da assegnare al concorrente della gara e non è resistente agli urti ed al fuoco. La decodifica delle informazioni registrate viene normalmente effettuata nel caso di incidenti/inconvenienti, qualora sia possibile recuperare tale dispositivo e lo stesso non abbia riportato particolari danni. Nel caso in esame, sebbene il *Logger* sia stato recuperato con danni notevoli, è stato comunque possibile ricavare le informazioni in esso contenute ed analizzarle ai fini della ricostruzione della dinamica dell'evento.

1.12. ESAME DEL RELITTO

L'ANSV è stata informata dell'evento da parte dell'ENAV e dell'ENAC il giorno dell'incidente ed il sopralluogo operativo è stato effettuato il giorno seguente da parte dell'investigatore incaricato. Nel corso del sopralluogo 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'incidente ed eventuali fattori causali.

Si riportano, di seguito, le principali considerazioni.

I resti principali dell'aliante sono stati localizzati nel versante Est del Colle Alario in una zona impervia con alberi a basso fusto (altezza massima 2,5 metri) ad una quota di circa 1000 metri (coordinate geografiche N 42° 26.236' – E 012° 56.530').

I rottami dell'aliante erano tutti concentrati in un'area di dimensioni limitate intorno al punto di impatto. Il pezzo più distante (parte della cabina di pilotaggio) è stato ritrovato a circa 6 metri dal punto di primo impatto. Quest'ultimo sarebbe stato individuato in un cratere profondo 25-30 cm e largo 40-45 cm. La parte anteriore della fusoliera, infatti, risultava essere staccata e parte del musetto, in particolare, presentava dei segni di impatto con il terreno (terriccio duro) compatibili con le dimensioni del cratere anzidetto. La ricostruzione della parte anteriore del musetto, infatti, effettuata durante l'ispezione del relitto ha dimostrato che segni dell'impatto con il terreno erano presenti anche nella parte superiore dello stesso. Questa circostanza suggerisce un angolo di impatto stimato con il terreno di almeno 60-70 gradi.

La cabina di pilotaggio è stata completamente distrutta e le deformazioni indicavano una velocità di impatto elevata, compatibile anche con le dimensioni del cratere formatosi a seguito dell'impatto (stimata in 120-130 Km/h).

Il quadrante dell'anemometro, la sola parte di esso ad essere stata recuperata, presentava in corrispondenza dell'indicazione di 120 Km/h (poco più a destra) una tacca molto probabilmente dovuta all'urto dell'ago indicatore a seguito dell'impatto.



La struttura della parte anteriore della fusoliera, in materiale composito, è risultata separata in più parti; tutti i punti di ancoraggio alla struttura degli impianti comandi di volo e del seggiolino sono risultati rotti. Gli impennaggi verticale ed orizzontale sono invece restati integri.

La semiala destra è rimasta fissata al corpo fusoliera e presentava comunque delle deformazioni (compressione) in corrispondenza della mezzeria del bordo di attacco, molto probabilmente dovute all'impatto con dei massi presenti sul terreno. La semiala sinistra, invece, si è staccata dal corpo fusoliera e presentava, in corrispondenza della mezzeria, una rottura per flessione.

Le cime degli alberi in prossimità del relitto non risultavano essere state danneggiate e/o interessate dall'aeromobile nella sua caduta. Ciò evidenzia una traiettoria di caduta pressoché verticale.

Le linee dei comandi di volo si sono presentate molto danneggiate, in particolar modo nella zona dell'abitacolo; le rotture sono da imputarsi all'azione di carichi di punta uniti a momenti flettenti.

Il corpo del pilota con tutto il seggiolino e le cinture di sicurezza ancora allacciate è stato trovato vicino ai resti della cabina (3-4 metri); molto probabilmente egli è stato scaraventato fuori dalla cabina a seguito del primo impatto con il suolo.

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 nel mese di febbraio 2001, riportando esito favorevole. Ferite e fratture in varie parti del corpo conseguenti all'impatto sono state riscontrate durante l'esame autoptico. In particolare, a carico di entrambi gli arti inferiori sono state evidenziate fratture tipiche di un impatto con il suolo con l'aliante in assetto picchiato (*"fratture pluriframmentate degli arti superiori ed inferiori"*).

1.14. INCENDIO

n.p.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

n.p.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

1.16.1. Generalità

Allo scopo di raccogliere ulteriori 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'aliante, in particolare: certificato di aeronavigabilità, certificato di immatricolazione ed altri documenti obbligatori secondo la vigente normativa.
- Copia della documentazione manutentiva dell'aliante (lista ispezioni).
- Copia della documentazione relativa all'esperienza di volo del pilota (licenza e ore di volo totali sulla macchina).
- Copia della documentazione relativa al punteggio ottenuto dal pilota nelle tre precedenti gare effettuate.
- Copia documentazione relativa alle condizioni meteorologiche osservate e previste sull'area di indagine. Questa è stata prontamente fornita dal responsabile della Sala TLC/Meteo ubicata presso lo stesso aeroporto di Rieti, in occasione del 1° Campionato internazionale militare di volo a vela che si svolgeva in contemporanea con la gara cui partecipava l'aliante coinvolto nell'incidente.

1.16.2. Decodifica sistema registrazione dati di gara (*Logger* tipo Filser – Colibrì) 7411

La decodifica del sistema di registrazione dei dati, il cosiddetto *Logger*, è stata effettuata il giorno seguente l'incidente presso lo stesso aeroporto di Rieti, dove era presente la Commissione di valutazione dei concorrenti per le gare in corso di svolgimento. Essa è stata effettuata alla presenza del consulente tecnico dell'Autorità giudiziaria, che ha poi fornito i dati all'ANSV. I dati sono stati analizzati mediante l'ausilio di un programma software commerciale "*See you*"- versione 1.8. I principali risultati sono riportati in dettaglio nella parte "Analisi" della presente relazione.

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. ESPERIENZA PILOTA

Il pilota, maschio di anni 37, 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 volo con aliante¹. Egli aveva conseguito la licenza di pilota di aliante nel 1993 ed era anche abilitato al pilotaggio di motoalianti ed al trasporto di passeggeri. La licenza di volo era in corso di validità ed era in regola con i controlli periodici e le visite mediche (scadenza 23/02/2003). Aveva totalizzato circa 300 ore di volo su alianti e motoalianti e partecipato a diverse gare. Come è possibile dedurre dal libretto di volo, il pilota aveva effettuato attività continuativa dal 1993 al 1999, totalizzando oltre 200 ore di volo (161 voli con un media di 30/35 ore di volo l'anno). Ha ripreso a volare nel 2001, effettuando 42 ore e conseguendo l'abilitazione al motoaliante. Egli aveva effettuato inoltre più di 50 voli la cui durata è stata superiore alle due ore. È in questo genere di voli che si affinano le tecniche di veleggiamento, che consentono di sfruttare al meglio sia le condizioni meteorologiche, sia quelle ambientali/orografiche. Con l'aliante D-0410 aveva effettuato il primo volo il 24 febbraio 2001 ed in totale ne aveva fatti 10, per complessive 28 ore e 48 minuti di volo (media di quasi 3 ore a volo).

Nelle precedenti 3 prove il pilota aveva totalizzato 2238 punti e guidava la classifica del Campionato promozione.

In sostanza, il pilota aveva accumulato una discreta esperienza di pilotaggio con alianti ed era da considerarsi comunque un pilota con delle buone capacità di veleggiamento.

¹ Secondo quanto disciplinato dalla normativa italiana in vigore in materia di rilascio di licenze, attestati e abilitazioni di cui al DPR 566 del 18.11.1988 e al DM 467/T del 25.06.1992 (programmi di addestramento per licenze, attestati e abilitazioni aeronautiche), l'attività minima periodica di volo prevede che il pilota effettui almeno 4 ore di volo su aliante (con traino) o su motoaliante, di cui almeno 2 negli ultimi sei mesi (paragrafo 14.4 del DM 467/T).

2.2. DOCUMENTAZIONE AEROMOBILE

Il certificato di immatricolazione e quello di aeronavigabilità (CN) dell'aliante erano in corso di validità e la documentazione obbligatoria in regola secondo la normativa vigente. L'aeromobile era regolarmente immatricolato in Germania, con il CN n. L 21586 del 15 marzo 1999. L'ultima ispezione annuale per il rinnovo del CN è stata effettuata da un tecnico autorizzato dalla competente autorità tedesca (LBA) il 1° febbraio 2002 a 421,30 ore di volo totali e 129 cicli (decolli/atterraggi).

Nelle precedenti tre gare (20-21-22 luglio 2002) il pilota aveva effettuato quasi 12 ore di volo e non aveva riportato avarie e/o malfunzionamenti di alcun genere.

2.2.1. Resti aeromobile

La struttura in materiale composito della parte anteriore della fusoliera è ottenuta dalla sovrapposizione di più strati di tessuto di diverse caratteristiche con lo scopo di ottenere la migliore resistenza all'urto. L'elevato grado di danneggiamento di questa zona della fusoliera avvalorava l'ipotesi di un impatto avvenuto con energia medio elevata.

Le cime degli alberi antistanti il relitto non risultano essere state danneggiate e/o interessate dall'aeromobile nella sua caduta. Ciò evidenzia una traiettoria di caduta pressoché verticale.

La distribuzione dei rottami del relitto non era estesa, ma interessava solo una piccola area. Ciò è indicativo del fatto che non vi è stato un cedimento strutturale in volo tale da determinare la perdita di controllo dell'aeromobile. Dalle ispezioni effettuate è emerso infatti che per i comandi ad aste le rotture sono da imputarsi all'azione di carichi di punta uniti a momenti flettenti, conseguenti ad un impatto violento contro il suolo.

La separazione del piano di coda dal tronco posteriore di fusoliera oltre che essere una conseguenza del momento flettente che ha sollecitato questa zona della fusoliera è tipica anche degli incidenti in cui è presente un momento di imbardata.

Dall'analisi delle deformazioni riscontrate sui rottami e dalla loro distribuzione parrebbe che la traiettoria di caduta sia stata pressoché verticale, con una debole componente di velocità di rotazione intorno all'asse longitudinale. Ciò trova riscontro nel fatto che i danni

sostanziali riguardano la parte anteriore della fusoliera – zona cabina pilotaggio – che risulta essere completamente distrutta. Gli impennaggi verticale ed orizzontale sono intatti e si sono staccati dal corpo fusoliera in conseguenza del brusco arresto dell’aliante. La velocità sulla traiettoria, e quindi quella di impatto, è stimabile in circa 120-130 Km/h. Il segno sul quadrante dell’anemometro, compatibile con le dimensioni ed il colore dell’ago indicatore, sembrerebbe confermare tale affermazione circa la velocità di impatto.

2.2.2. Decodifica dati *Logger*

I dati di quota e posizione nel *Logger*, da cui poi mediante degli algoritmi si perviene alla velocità rispetto al suolo ed a quella verticale – rateo di discesa/salita - vengono registrati con un intervallo di tempo di 12 secondi. Essi vengono cioè rilevati e registrati ogni 12 secondi. Se vi è una variazione nell’intervallo dei 12 secondi, essa non viene pertanto rilevata. Gli ultimi quattro rilevamenti che precedono l’impatto al suolo evidenziano quanto di seguito riportato.

- **Punto 1 (ultimo dato registrato):**

Coord: N 42° 26’ 14’’ – E 12° 56’ 24’’

Ora UTC (ora locale -2): 11.51.17

Altitudine: 1139 metri

Velocità verticale: 0,0 m/s

Velocità orizzontale²: 47 Km/h (dato il basso valore calcolato, è molto probabile che il *Logger* abbia interrotto la registrazione al momento dell’impatto, acquisendo comunque i dati relativi al punto finale).

- **Punto 2 (penultimo dato registrato):**

Coord: N 42° 26’ 16’’ – E 12° 56’ 32’’

Ora UTC (ora locale -2): 11.51.05

Altitudine: 1155 metri

Velocità verticale: + 0,2 m/s

Velocità orizzontale: 75 Km/h

² La velocità orizzontale, che è quella rispetto al suolo, viene calcolata considerando la distanza orizzontale tra due rilevamenti consecutivi ed il tempo impiegato (12 secondi). Non è in realtà la velocità effettiva dell’aliante al momento della rilevazione (una ogni 12 secondi).

- **Punto 3:**

Coord: N 42° 26' 06" – E 12° 56' 28"

Ora UTC (ora locale -2): 11.50.53

Altitudine: 1134 metri

Velocità verticale: + 0,5 m/s

Velocità orizzontale: 86 Km/h

- **Punto 4:**

Coord: N 42° 26' 11" – E 12° 56' 29"

Ora UTC (ora locale -2): 11.50.41

Altitudine: 1142 metri

Velocità verticale: + 0,2 m/s

Velocità orizzontale: 78 Km/h

Dall'analisi dei dati sopra riportati, si può dedurre che l'aliante stava "spiralandò" (gergo volovelistico per indicare che l'aliante era in virata costante per guadagnare quota); il punto di inizio non è facilmente deducibile e comunque non prima del rilevamento del punto 4. La velocità orizzontale presunta era intorno ai 95-100 Km/h in una situazione di ascendenza debole (velocità verticale bassa di +0,2/0,5 m/s), con un guadagno di quota modesta, pari circa a 20 metri (solo tra i punti 2 e 3).

Tutti i rilevamenti effettuati in termini di traccia al suolo della traiettoria dell'aliante dal decollo fino all'impatto, quota, velocità variometrica e velocità rispetto al suolo sono riportati in forma grafica nell'Allegato C.

2.3. DINAMICA INCIDENTE

Il punto di partenza per la gara, secondo quanto riportato nel *Task Sheet* era la tangenziale di Cittaducale, situata a SudEst dell'aeroporto di Rieti. La configurazione dell'aliante era presumibilmente ancora con il *water ballast* (120 litri), in quanto il primo traversone (prima tratta rettilinea della gara) lo si effettuava normalmente con un carico alare (W/S) elevato per ottimizzare la velocità. L'acqua la si scarica di solito dopo la prima tratta rettilinea del percorso di gara, qualora ritenuto necessario (esempio, quando le correnti ascensionali non siano considerate sufficientemente forti e/o regolari).

Le caratteristiche orografiche, l'ora del giorno e le condizioni meteorologiche indicano la presenza nella zona del Colle Alario dove è avvenuto l'incidente di correnti ascensionali. Secondo i dati rilevati dal *Logger*, comunque, nell'immediatezza dell'evento vi erano delle deboli correnti ascensionali (velocità verticale registrata di 0,2/0,5 m/s).

L'aliante alle ore 11.51 UTC stava "spiralandò" nella zona del Colle Alario insieme ad altri due alianti ad una velocità presunta intorno ai 95-100 Km/h. Poco dopo, secondo quanto riferito da un testimone presente nelle vicinanze, gli altri due alianti sembravano trovarsi ad una quota superiore e il D-0410 era in virata, quando, improvvisamente ha assunto un assetto picchiato ed è precipitato al suolo.

Dalle informazioni riportate nel manuale di volo dell'aliante, si è ricavato che la velocità di stallo nella configurazione corrente in volo livellato (peso totale di circa 460 Kg per la presenza di 120 litri di acqua a bordo) era di circa 79-80 Km/h. Considerando che l'aliante si trovava in virata e presumendo un angolo di inclinazione di circa 45°, si ha che la velocità di stallo aumenta ed è pari a circa 94-95 Km/h³. Da ciò, quindi, si ricava che il margine di sicurezza, inteso come differenza tra velocità attuale e velocità di stallo, era ridotto⁴.

Sulla base di tutti gli elementi acquisiti (esame relitto, luogo incidente e analisi dati del *Logger*), si può ragionevolmente dedurre che l'aliante sia entrato in stallo asimmetrico a sinistra, assumendo repentinamente un assetto picchiato dal quale il pilota non ha fatto in tempo a recuperare data la ridotta distanza dal suolo. Dall'analisi delle deformazioni riscontrate sui rottami e dalla loro distribuzione parrebbe infatti che la traiettoria di caduta sia stata pressoché verticale, con una debole componente di velocità di rotazione intorno all'asse longitudinale. La velocità sulla traiettoria e quindi quella di impatto è stimabile in circa 120-130 Km/h. Il segno sul quadrante dell'anemometro, compatibile con le dimensioni e il colore dell'ago indicatore, sembrerebbe confermare tale affermazione circa la velocità di impatto.

³ $V_{\text{stallo } 45^\circ} = V_{\text{stallo a } 1g} \times (\text{fattore di carico a } 45^\circ - 1.41)^{1/2}$ -. Nel caso in esame $V_{\text{stallo a } 45^\circ} = 79 \times (1.41)^{1/2} = 93,8 \text{ Km/h}$.

⁴ Si è ipotizzato, con buona approssimazione, che la velocità indicata dall'anemometro fosse equivalente a quella orizzontale al suolo, data sia la bassa quota dell'aliante, sia l'entità del vento presente in quota.

CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. CONCLUSIONI

3.1. EVIDENZE

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

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 volo con aliante. Egli aveva accumulato una discreta esperienza di pilotaggio con alianti ed era da considerarsi un pilota con delle buone capacità di veleggiamento, dato il tipo di attività maturata.

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

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.

Sulla base di tutti gli elementi acquisiti (esame relitto, luogo incidente e analisi dati del *Logger*), si può ragionevolmente dedurre che l'aliante sia entrato in stallo asimmetrico a sinistra, assumendo repentinamente un assetto picchiato, dal quale il pilota non ha fatto in tempo a recuperare, data la ridotta distanza dal suolo. Dall'analisi delle deformazioni riscontrate sui rottami e dalla loro distribuzione parrebbe infatti che la traiettoria di caduta sia stata pressoché verticale, con una debole componente di velocità di rotazione intorno all'asse longitudinale. La velocità sulla traiettoria, e quindi quella di impatto, è stimabile in

circa 120-130 Km/h. Il segno sul quadrante dell'anemometro, compatibile con le dimensioni e il colore dell'ago indicatore, sembrerebbe confermare tale affermazione.

3.2. CAUSA PROBABILE – FATTORI CAUSALI

3.2.1. Causa probabile

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

perdita di controllo dell'aliante per effetto di uno stallo a sinistra, che ha fatto assumere un assetto picchiato con una traiettoria di caduta pressoché verticale ed una debole componente di velocità di rotazione intorno all'asse longitudinale. La velocità sulla traiettoria, e quindi quella di impatto, è stimabile in circa 120-130 Km/h. Data la repentinità dell'evento e la ridotta distanza dal pendio, il pilota non ha avuto il tempo di effettuare la manovra di rimessa (FATTORE UMANO).

Tenuto conto della esperienza e capacità del pilota, la causa dell'incidente può essere solo addotta ad un momentaneo calo del livello di attenzione e/o ad una diminuzione del cosiddetto livello di *Situational Awareness*. Nella letteratura tecnica anglosassone con il termine *Situational Awareness* si indica in genere la capacità e l'abilità dell'individuo di mantenere il controllo della situazione nel contesto particolare in cui si trova ad operare (stress, restrizioni, ecc.).

Da quanto accertato nel corso dell'investigazione non sono emersi elementi che possano essere utilizzati per l'individuazione dei fattori che hanno concorso a determinare (fattori causali - *contributing factors*) il calo del livello di attenzione del pilota.

3.2.2. Fattori causali

I probabili fattori che hanno determinato l'entrata in stallo dell'aliante possono essere ricondotti essenzialmente ai seguenti due.

- Presenza di correnti ascendenti irregolari, che possono aver aumentato l'incidenza della semiala sinistra, provocandone lo stallo. Dato infatti il ridotto margine di sicurezza (differenza tra velocità di stallo e velocità attuale dell'aliante), anche un lieve aumento

dell'incidenza può in tali casi determinare lo stallo; stallo che si manifesta in genere, quando in virata, con un violento ed improvviso abbassamento della semiala interna alla virata stessa.

- Con l'aliante in virata, il pilota può aver stretto la virata nell'intento sia di stare nella termica, sia per la ridotta separazione dal costone, andando oltre il margine di sicurezza dallo stallo.

3.2.3. Considerazioni

Studi di carattere prevalentemente statistico condotti in Germania ed in Inghilterra negli anni '80 hanno evidenziato che la perdita di controllo conseguente all'entrata in stallo/vite è fra le principali cause di incidenti con alianti. Circa il 43% infatti del totale degli incidenti mortali è riconducibile all'entrata involontaria in stallo/vite. Diversi accorgimenti di carattere progettuale, costruttivo e di certificazione sono stati realizzati nel corso degli anni per cercare di ridurre il rateo di tali incidenti. Ciò nonostante, il numero degli incidenti non diminuisce sensibilmente, in quanto altri fattori, non propriamente tecnici e quantificabili, entrano in gioco. Questi sono il fattore ambientale (orografia, condizioni meteorologiche e loro interdipendenza) ed il fattore umano, per ciò che riguarda la qualità dell'addestramento (basico e periodico) impartito ai piloti.

Secondo quanto disciplinato dalla normativa italiana in vigore in materia di rilascio di licenze, attestati e abilitazioni di cui al DPR 566 del 18.11.1988 ed al DM 467/T del 25.06.1992 (programmi di addestramento per licenze, attestati e abilitazioni aeronautiche), l'attività minima periodica di volo prevede che il pilota effettui almeno 4 ore di volo su aliante (con traino) o su motoaliante, di cui almeno 2 negli ultimi sei mesi (paragrafo 14.4 del DM 467/T). Nel caso in cui il pilota non abbia effettuato tale attività minima periodica, è prevista (para 14.4.1.) l'effettuazione di un'attività di volo a doppio comando ed il superamento di un controllo di volo da parte di un istruttore qualificato. Non è previsto alcun corso di addestramento integrativo teorico e/o la partecipazione a corsi di aggiornamento periodici. Tale aspetto si riscontra anche nel caso di reintegrazione della licenza (paragrafo 1.12.1.a) del DM 467/ T: *“esso è limitato alla sola prova pratica e tende ad accertare il possesso dell'abilità richiesta per il rilascio della licenza”*.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

4.1. Raccomandazione ANSV–31/183–1/A/02

Motivazione: la normativa italiana in vigore in materia di rilascio di licenze, attestati e abilitazioni - DPR n. 566 del 18.11.1988 e DM 467/T del 25.06.1992 - non prevede una specifica effettuazione di corsi di addestramento teorico e/o la partecipazione a corsi di aggiornamento periodici per i titolari di licenza di pilota di aliante nel caso di carenza di attività minima periodica. Inoltre, l'accertamento di idoneità per la reintegrazione delle licenze, degli attestati e delle abilitazioni è limitato alla sola prova pratica.

Destinatario: Ente nazionale per l'aviazione civile.

Testo: si reitera la raccomandazione ANSV–4/90-1/A/02.

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO A: documentazione fotografica

ALLEGATO B: cartina luogo incidente con punto di impatto
Task Sheet gara alianti

ALLEGATO C: Elaborazione dati *Logger* – Traiettoria aliante dal decollo fino al punto di impatto, statistiche volo, barogramma, velocità al suolo e velocità verticale

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

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Foto 1



Vista dall'alto versante Est Colle Alario. Nel riquadro è evidenziato il relitto

Foto 2



Vista dall'alto versante Est Colle Alario. Nel riquadro è evidenziato il relitto

Foto 3



Relitto aliante. Vista posteriore. Notare la deriva separata dal resto del relitto

Foto 4



Vista frontale. Semiala sinistra separata dal relitto. Notare la cabina completamente distrutta

Foto 5



Particolare cabina di pilotaggio completamente distrutta

Foto 6



Vista relitto aliante

Foto 7



Particolare rottura semiala destra

Foto 8



Particolare rottura metà lunghezza semiala destra

Foto 9



Particolare rottura semiala sinistra

Foto 10



Relitto aliante e paracadute pilota, dove lo stesso è stato ritrovato

Foto 11



Presunto punto di primo impatto

Foto 12



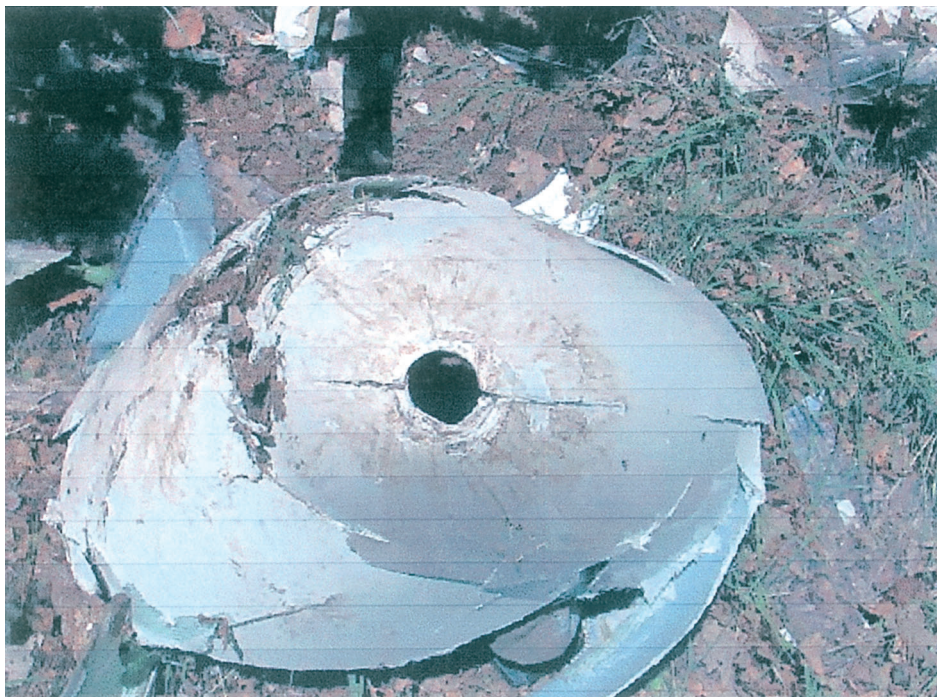
Cratere determinatosi a seguito dell'impatto dell'aliante al suolo

Foto 13



Musetto aliante. Notare le striature di terriccio sul musetto, compatibili per profondità e larghezza con il cratere determinatosi a seguito dell'impatto al suolo

Foto 14



Musetto aliante con visibili striature di terriccio

Foto 15



Cime alberi antistanti luogo dell'incidente. Notare che i rami in alto non hanno subito danni a seguito della caduta dell'aliante.

Foto 16



Particolare dell'anemometro recuperato dai rottami subito dopo l'incidente

CARTINA PUNTO INCIDENTE



Coppa del Velino – Campionati Europei Militari – C.I.Promozione 2002

Task Sheet

Date :

24

July 2002

Task no.

4**PROMOZIONE**

cod.	localita	< altitude >	<----- latitude ----->	<----- longitude ----->
		<meters feet><sexages. sec.dec. prim.dec.>	<sexages. sec.dec. prim.dec.>	<sexages. sec.dec. prim.dec.>
P0	92 CITTADUCALE * CROSS ROAD	481 1578	42:23:19 N 42:23.32	42.3886 12:56:33 E 12:56.55 12.9425
P1	55 PESCHINA	735 2411	42: 2: 0 N 42: 2.00	42.0333 13:39: 0 E 13:39.00 13.6500
P2	9 SPOLETO * CASTLE	304 997	42:44: 8 N 42:44.13	42.7356 12:44:29 E 12:44.48 12.7414
P3	1 RIETI * FINISH LINE	390 1280	42:25:46 N 42:25.77	42.4294 12:50:54 E 12:50.90 12.8483

rif. cod.	localita	< QFE >	rotta <	distanze	>prua
		<metri piedi>	<Km parziali>	< % >	<km. progr.> < mancanti> FAI
P0	92 CITTADUCALE * CROSS ROAD	91 299	0	0.0	0.0 213.6 214
P1	55 PESCHINA	345 1132	124	70.4	33.0 70.4 143.2 41
P2	9 SPOLETO * CASTLE	-86 -282	317	108.0	50.6 178.4 35.2 242
P3	1 RIETI * FINISH LINE	0 0	166	35.2	16.5 213.6 0.0 76

n. punti di virata **2** km. totali **213.6**

Maximun altitude	Start line 3100 mt. QFE / FL 115	Of flight 3100 mt.QFE / FL 115
Frequencies		
Emergency & Common 123.375	Tow Take-off Landing 122.650	Finish line 123.375
Grid Before 12.30	First Launch 13.00	Take-off end 15.30
Release altitude : 700 m	Release point	Phone for outlandings
Departure point	See task	Fix 06-49866598
Departure gate : opens 20'	minimun after last launch	Mob 329-6703115
Closed 40'	after opening	Fix 06-49866596
Finish gate closes at 20.35	- ECET + 30 =	Mob 329-6508435

Useful informations

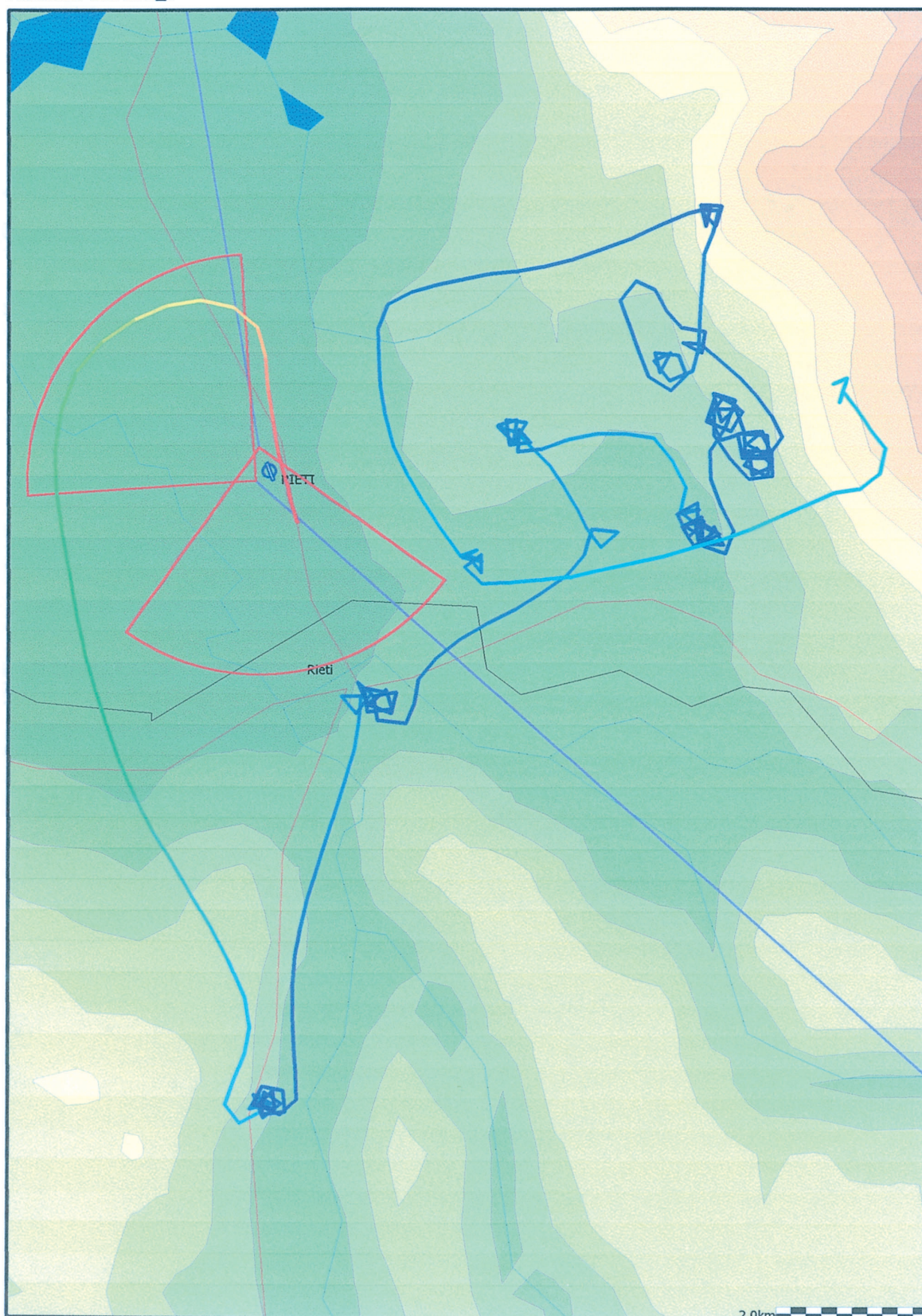
Aeroporti /Aviosup.	Frequenze	Telefono	altitudine	latitudine	longitudine
CELANO(AQ) AVIOSUP.			680	42:03:10	13:33:31
PERUGIA/S. EGIDIO	118.10		211	43:05:49	12:30:41
AMPUGNANO (SI)			194	43:15:29	11:15:20
AVIOS.VALLE DEI LAGHI			400	42:39:52	12:09:12
PRETURO AEROPORTO	122.50		670	42:22:15	13:17:50
FOLIGNO AEROPORTO	119.55		222	42:55:56	12:42:37
FOSSATO DI VICO (PG) AVIOS.			410	43:16:40	12:44:20
RIETI AEROP. (TOW)	123.05	0746-271714	390	42:25:32	12:50:52

ELABORAZIONE DATI LOGGER

Data: giovedì 25 luglio 2002

Pilota:

Aliante: DISCUS_B



Informazioni generali

Data del volo: 25/07/2002

Nome Pilota:

Tipo di Aliante: DISCUS_B

Classe di gara: Promozio

Registrazione: D-0410

Sigle di Gara: 3T

Decollo: 10.57.00 a 433m

Atterraggio: 11.51.17 a 1139m

Durata: 00.54.17

Tema dichiarato - Poligono con due punti (453,1punti)

Dichiarazione valida.

Data e ora: 25/07/2002 10.35.25

Tipo: Poligono con due punti (453,1punti)

Distanza tema: 302,0km

Punto decollo: RIETI_TO

Punto di Atterraggio: RIETI_FI

Non trovata una partenza valida

Statistiche volo

In spirale: Tempo Vario Alt.Guad.Alt.PersaTermiche

Totale 00.28.13 (52%) 0,4m/s 995m -286m 9

Sinistra 00.28.13 (100%) 0,4m/s 995m -286m 9

Tentativi (<45s) 00.01.26 (3%) -0,6m/s 18m -66m 4

Planata: Tempo Dist.VolatAlt.Guad.Alt.PersaVel.MediaPlanatePlanata medEffic.medi

Totale 00.25.16 (47%) 49,9km 912m -924m 119km/h 10 5,0km 4160,4

Salita 00.09.28 (37%) 20,7km 1,6m/s 131km/h -23

Discesa 00.15.48 (63%) 29,2km -1,0m/s 111km/h 32

Vario

<-0,3 0 0,5 1 1,3> [m/s]

3,8 9,6 7,0 5,2 2,6 [min]

-101 8 204 341 257 [m]

Altitudine

<1300 1300> [m]

7,6 20,6 [min]

0,6 0,3 [m/s]

Velocità

<110 120 140 150> [km/h]

10,3 10,8 1,2 3,0 [min]

17,8 21,4 2,9 7,8 [km]

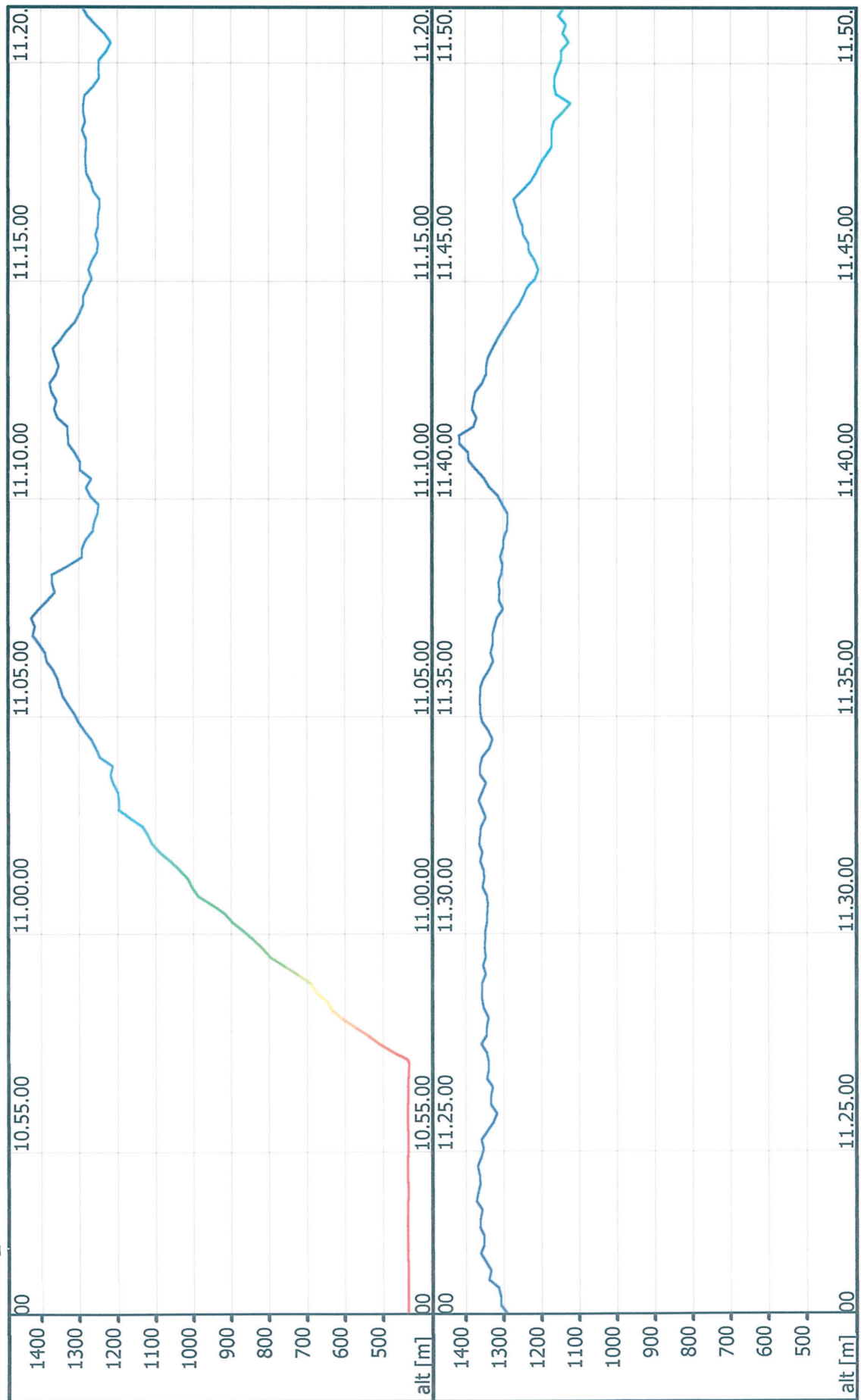
-329 -202 141 378 [m]

Fase	Inizia	Fine	Durata	Alt.Inizio	Alt.Fine	dH	Mediomet	Vel.Med.	Dist.Volat	Effic.
Planata (Traino)	10.57.00	11.03.16	00.06.16	430m	1198m	768m	2,0m/s	147km/h	15,3km	-19,9
In spirale - Sinistra	11.03.16	11.07.16	00.04.00	1198m	1426m	228m	0,9m/s			
Planata	11.07.16	11.09.52	00.02.36	1426m	1248m	-178m	-1,1m/s	118km/h	5,1km	28,7
In spirale - Sinistra	11.09.52	11.13.16	00.03.24	1248m	1362m	114m	0,6m/s			
Planata	11.13.16	11.16.52	00.03.36	1362m	1246m	-116m	-0,5m/s	104km/h	6,2km	53,6
In spirale - Sinistra	11.16.52	11.19.16	00.02.24	1246m	1285m	39m	0,3m/s			
Planata	11.19.16	11.20.28	00.01.12	1285m	1217m	-68m	-0,9m/s	114km/h	2,3km	33,4
In spirale - Sinistra	11.20.28	11.25.16	00.04.48	1217m	1359m	142m	0,5m/s			
Planata	11.25.16	11.26.04	00.00.48	1359m	1333m	-26m	-0,5m/s	114km/h	1,5km	58,3
In spirale - Sinistra	11.26.04	11.33.40	00.07.36	1333m	1362m	29m	0,1m/s			
Planata	11.33.40	11.34.40	00.01.00	1362m	1339m	-23m	-0,4m/s	94km/h	1,6km	68,1
In spirale - Sinistra	11.34.40	11.35.28	00.00.48	1339m	1361m	22m	0,5m/s			
Planata	11.35.28	11.36.52	00.01.24	1361m	1329m	-32m	-0,4m/s	100km/h	2,3km	72,7
In spirale - Sinistra	11.36.52	11.38.40	00.01.48	1329m	1308m	-21m	-0,2m/s			
Planata	11.38.40	11.39.52	00.01.12	1308m	1303m	-5m	-0,1m/s	93km/h	1,9km	370,2
In spirale - Sinistra	11.39.52	11.41.28	00.01.36	1303m	1416m	113m	1,2m/s			
Planata	11.41.28	11.45.16	00.03.48	1416m	1207m	-209m	-0,9m/s	116km/h	7,4km	35,3
In spirale - Sinistra	11.45.16	11.47.05	00.01.49	1207m	1250m	43m	0,4m/s			
Planata	11.47.05	11.50.29	00.03.24	1250m	1127m	-123m	-0,6m/s	113km/h	6,4km	51,9

Data: giovedì 25 luglio 2002

Pilota:

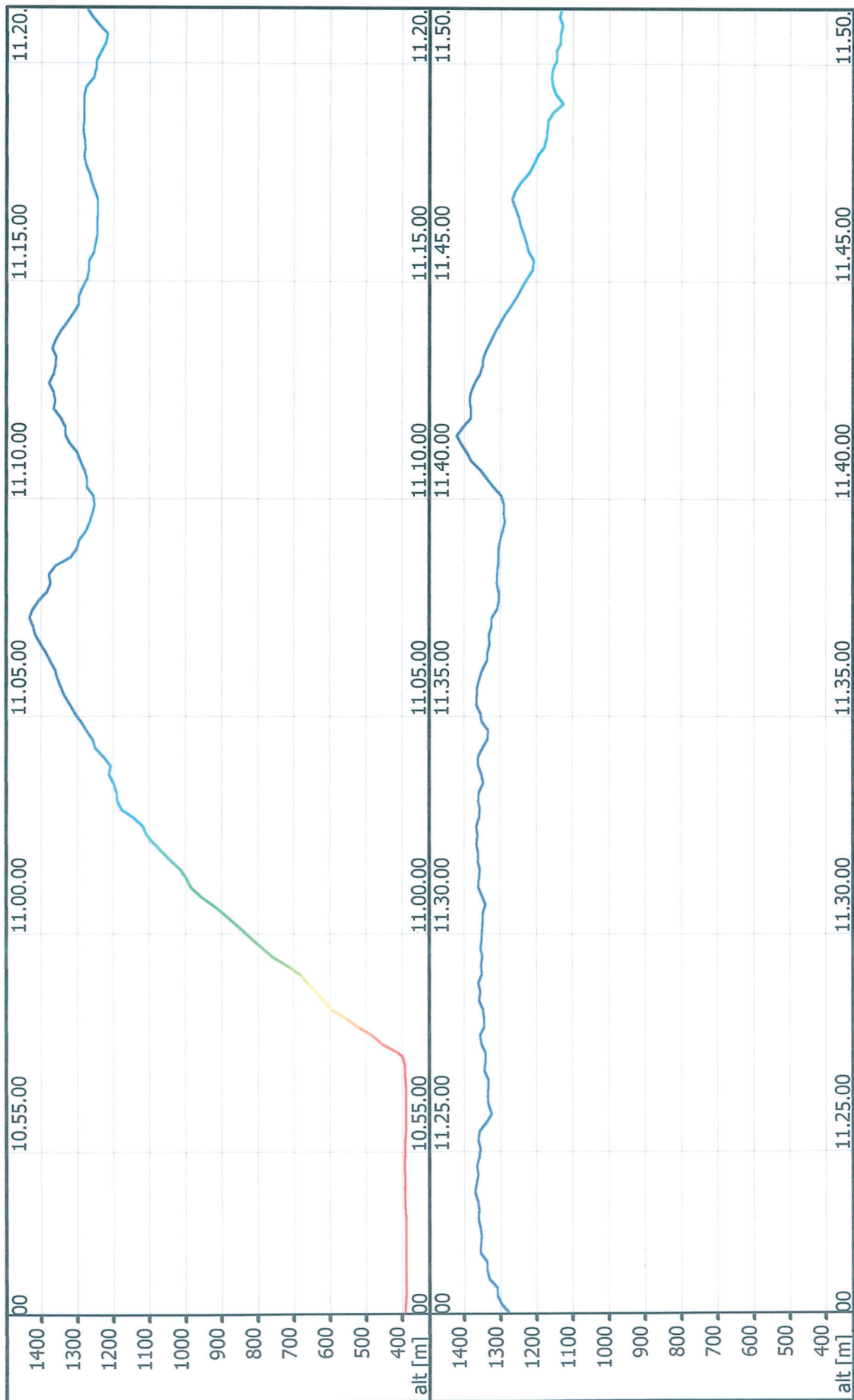
Aliante: DISCUS_B



Data: giovedì 25 luglio 2002

Pilota:

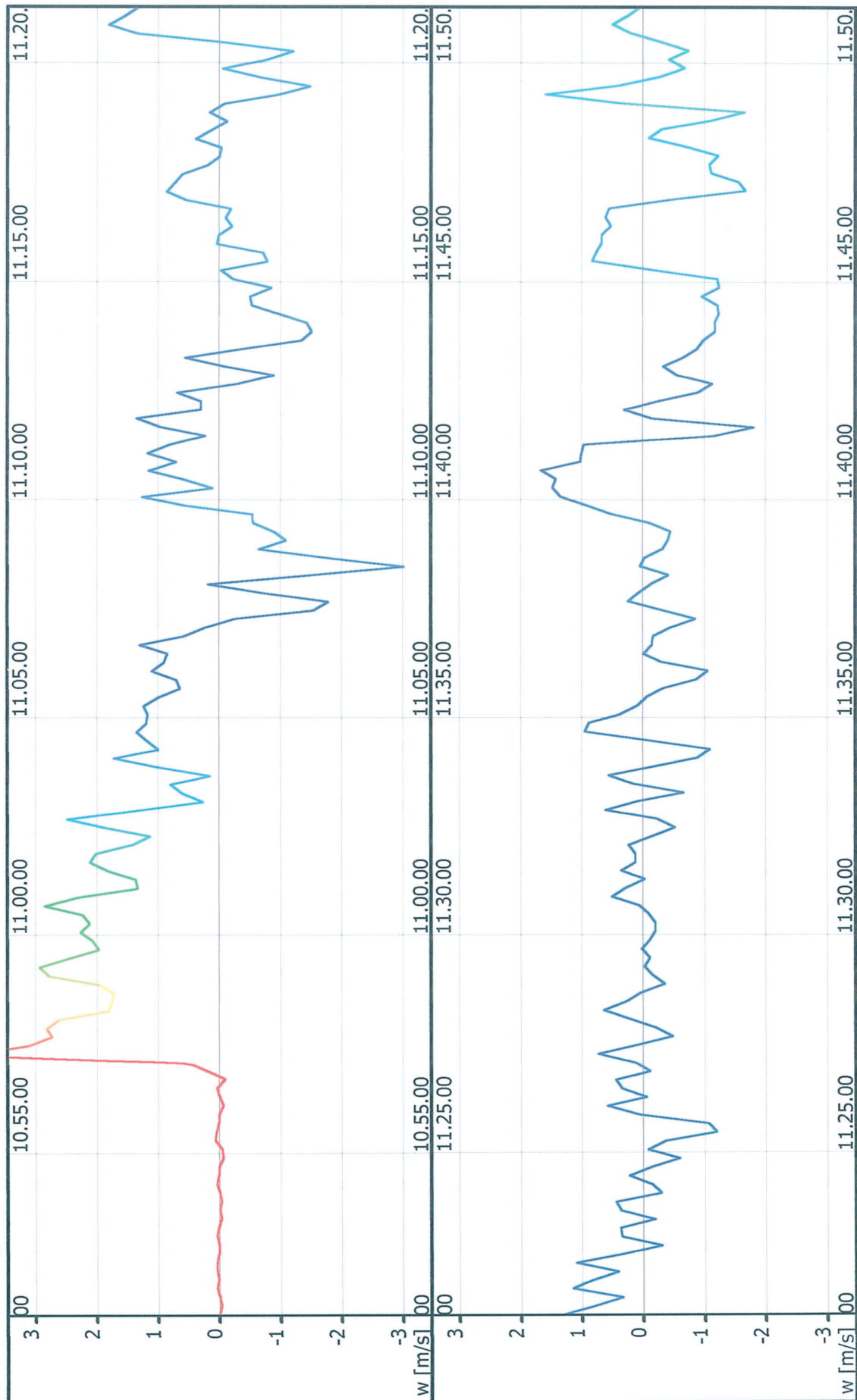
Aliante: DISCUS_B



Data: giovedì 25 luglio 2002

Pilota:

Aliante: DISCUS_B



Data: giovedì 25 luglio 2002

Pilota:

Aliante: DISCUS_B

