

# **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

## **SECONDA RELAZIONE INTERMEDIA D'INCHIESTA**

(deliberata dal Collegio nella riunione del 9 luglio 2002)

**INCIDENTE OCCORSO AGLI AEROMOBILI  
BOEING MD-87 MARCHE SE-DMA  
E CESSNA 525A MARCHE D-IEVX**

**Aeroporto di Milano Linate**

**8 ottobre 2001**



# INDICE

INDICE .....	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA .....	III
PREMESSA .....	IV
GLOSSARIO .....	V
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI .....	1
1. GENERALITÀ .....	1
1.1. STORIA DEL VOLO .....	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE .....	6
1.3. DANNI RIPORTATI DAGLI AEROMOBILI .....	6
1.4. DINAMICA DELLA COLLISIONE TRA GLI AEROMOBILI .....	6
1.4.1. Evidenze del Boeing MD-87 .....	6
1.4.2. Parametri significativi dal DFDR del Boeing MD-87 dopo la collisione .....	6
1.4.3. Estratto di suoni registrati dal CVR del Boeing MD-87 .....	7
1.4.4. Analisi preliminare dello scenario al momento della collisione .....	7
1.4.5. Primo punto di contatto .....	7
1.4.6. Secondo punto di contatto .....	8
1.4.7. Terzo punto di contatto .....	8
1.5. ANALISI DOPO LA COLLISIONE .....	9
1.5.1. Cessna 525A .....	9
1.5.2. Traiettoria di volo del velivolo Boeing MD-87 .....	9
1.5.3. Impatto finale con il fabbricato smistamento bagagli .....	10
1.6. ALTRI DANNI .....	11
1.7. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE .....	11
1.7.1. Piloti .....	11
1.7.2. Orario di servizio dei piloti .....	12
1.7.3. Controllori di volo .....	12
1.7.4. Orario di servizio dei controllori di volo .....	13
1.8. INFORMAZIONI SUGLI AEROMOBILI .....	14
1.8.1. Boeing MD-87 .....	14
1.8.2. Cessna 525A .....	14
1.9. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE .....	14
1.10. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE .....	14
1.11. COMUNICAZIONI .....	14
1.12. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO E SULLA CARTOGRAFIA .....	15
1.12.1. Informazioni sull'aeroporto .....	15
1.12.2. Informazioni sulla cartografia .....	15
1.13. REGISTRATORI DI VOLO .....	15
1.13.1. DFDR Boeing MD-87 .....	15
1.13.2. QAR Boeing MD-87 .....	16
1.13.3. CVR Boeing MD-87 .....	16
1.13.4. Cessna 525A .....	17
1.14. ESAME DEL RELITTO .....	17
1.14.1. Boeing MD-87 .....	17
1.14.2. Cessna 525A .....	18

1.15. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA . . . . .	19
1.15.1. Boeing MD-87 . . . . .	19
1.15.2. Cessna 525A. . . . .	19
1.16. INCENDIO . . . . .	19
1.17. ASPETTI DOVUTI ALLA SOPRAVVIVENZA . . . . .	19
1.18. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE . . . . .	19
1.19. INFORMAZIONI OPERATIVE . . . . .	19
1.20. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI . . . . .	19
CAPITOLO II – ANALISI . . . . .	21
2. ANALISI . . . . .	21
2.1. GENERALITÀ . . . . .	21
2.2. FATTORE UMANO . . . . .	21
2.2.1. Analisi esperienze dei piloti . . . . .	21
2.2.2. Orario di servizio dei piloti . . . . .	22
2.2.3. Analisi esperienze dei controllori . . . . .	22
2.2.4. Orario di servizio dei controllori . . . . .	23
2.2.5. Analisi comunicazioni - glossario . . . . .	23
2.2.6. Informazioni preventive . . . . .	24
2.2.7. Analisi delle comunicazioni . . . . .	24
2.2.8. Fattore umano dei piloti. . . . .	40
2.2.9. Fattore umano del personale ATC . . . . .	40
2.2.10. Fattore umano del personale dopo l’impatto. . . . .	40
2.3. FATTORI TECNICI . . . . .	41
2.3.1. Documentazione aeromobili . . . . .	41
2.3.2. Apparati radio. . . . .	41
2.4. FATTORI AMBIENTALI . . . . .	41
2.4.1. La situazione meteorologica. . . . .	41
2.4.2. La situazione aeroportuale . . . . .	42
2.4.3. La situazione cartografica . . . . .	43
2.4.4. Il radar . . . . .	45
2.4.5. La torre di controllo. . . . .	46
2.4.6. Analisi dei termini . . . . .	49
2.4.7. Conferma di ricezione - read-back . . . . .	50
2.4.8. Episodio del 7.10.2001, ore 13.56, inerente la “ripetizione dell’autorizzazione” . . . . .	50
CAPITOLO III – CONCLUSIONI . . . . .	53
3. CONCLUSIONI. . . . .	53
3.1. EVIDENZE. . . . .	53
3.2. CAUSE . . . . .	54
CAPITOLO IV – RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA . . . . .	55
4. RACCOMANDAZIONI. . . . .	55
4.1. Raccomandazione ANSV-17/113-1/A/02 . . . . .	55
4.2. Raccomandazione ANSV-18/113-2/A/02 . . . . .	55
4.3. Raccomandazione ANSV-19/113-3/A/02 . . . . .	56
4.4. Raccomandazione ANSV-20/113-4/A/02 . . . . .	56
4.5. Raccomandazione ANSV-21/113-5/A/02 . . . . .	56
4.6. Raccomandazione ANSV-22/113-6/A/02 . . . . .	57
ELENCO ALLEGATI . . . . .	59

## 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**

La presente relazione contiene gli ultimi aggiornamenti dell'inchiesta tecnica condotta fino alla data dell'8 luglio 2002, integrando ed ampliando la relazione intermedia precedente (Interim Report n.1) resa pubblica il 27 dicembre 2001.

L'investigazione continua per acquisire elementi e documentazioni tuttora mancanti e per modificare, se necessario, quanto sinora conosciuto. Va altresì tenuto conto del fatto che taluni documenti e testimonianze risultano tuttora secretati da parte dell'Autorità giudiziaria, per cui non possono, al momento, essere resi di pubblico dominio.

Solamente quando l'inchiesta tecnica sarà conclusa, verranno tratte le considerazioni finali e formulate le conseguenti ulteriori raccomandazioni di sicurezza indirizzate agli Enti nazionali e internazionali competenti.

La diffusione del presente documento avviene nel rispetto di quanto previsto dal decreto legislativo 25 febbraio 1999, n.66, istitutivo dell'ANSV.

La copia e la diffusione totale o parziale di questo documento per fini commerciali sono proibite.

## GLOSSARIO

- ACARS:** Aircraft Communications Addressing and Reporting System, apparato che invia automaticamente al suolo dati tecnici rilevati dai sistemi di bordo (Data Link).
- ACC:** Area Control Centre, Centro di controllo di area.
- ACFT:** sigla convenzionale per definire un aeromobile.
- AIP:** Aeronautical Information Publication, Pubblicazioni delle informazioni aeronautiche.
- AMSL:** altitudine media sul livello del mare.
- AOC:** Air Operator Certificate, Certificato di operatore aereo.
- APRON:** piazzale di sosta degli aeromobili.
- AREA DI MANOVRA:** parte dell'aeroporto utilizzata per il decollo, l'atterraggio e il rullaggio degli aeromobili, esclusa l'area dei parcheggi.
- AREA DI MOVIMENTO:** parte dell'aeroporto utilizzata per il decollo, l'atterraggio e il rullaggio degli aeromobili, compresa l'area dei parcheggi.
- ASMI:** Aerodrome Surface Movement Indicator, radar per il controllo dei movimenti al suolo.
- ATA:** Società Ali Trasporti Aerei.
- ATC:** Air Traffic Control, controllo del traffico aereo.
- ATIS:** Automatic Terminal Information Service, servizio che eroga automaticamente in fonia informazioni meteorologiche.
- ATPL:** Airline Transport Pilot Licence (licenza di pilota di linea).
- BACK TRACK:** percorso di un aeromobile sulla pista attiva in senso inverso alla direzione in uso (previa autorizzazione ATC).
- BCFG:** sigla meteorologica per identificare una situazione di nebbia in banchi.
- BREAK BREAK:** queste due parole sono usate convenzionalmente per separare le istruzioni destinate a due aeromobili diversi nel corso di una stessa trasmissione radio.
- BKN:** broken, termine meteorologico convenzionale per indicare una copertura di nubi quasi totale, misurata in ottavi da un minimo di 5/8 ad un massimo di 7/8.
- CAT II/III:** operazioni di avvicinamento ed atterraggio con visibilità molto ridotta.
- CHD:** child, denominazione standard per definire il peso medio dei passeggeri di età inferiore a 12 anni (35 kg di peso come da JAR Ops 1.620).
- CPL:** Commercial Pilot Licence (licenza di pilota commerciale).
- COCKPIT:** cabina di pilotaggio.
- CREW COORDINATION:** ripartizione dei compiti necessaria per una razionale organizzazione del lavoro a bordo di un aeromobile.
- CREW INTEGRATION:** massima integrazione operativa tra i membri dell'equipaggio di condotta.
- CSO:** Capo sala operativo.
- CVR:** Cockpit Voice Recorder, registratore delle comunicazioni, delle voci e dei rumori in cabina di pilotaggio.
- DCA:** Direzione di circoscrizione aeroportuale.
- DGAC:** Direzione generale dell'aviazione civile (oggi ENAC).
- DFDR:** Digital Flight Data Recorder, registratore digitale dei dati parametrici di volo.
- DX:** destro, destri.
- EGT:** Exhaust Gas Temperature, temperatura dei gas di scarico dei motori a reazione.
- ELT:** Emergency Locator Transmitter, radiotrasmettente automatica per la localizzazione di un aeromobile incidentato.
- ENAC:** Ente nazionale per l'aviazione civile.
- ENAV:** Ente nazionale di assistenza al volo (oggi ENAV SpA).
- EPR:** Engine Pressure Ratio, misurazione della quantità di potenza erogata dai reattori.

**FAA:** Federal Aviation Administration, ente governativo americano dell'aviazione civile.

**FDR:** Flight Data Recorder, registratore di dati analogico.

**FF:** Fuel Flow, misuratore del flusso del carburante.

**FG:** sigla meteorologica per identificare una condizione di nebbia (FOG).

**FT:** feet, piede, unità di misura utilizzata in campo aeronautico (0,3048 metri).

**ICAO:** International Civil Aviation Organization, Organizzazione internazionale dell'aviazione civile.

**IDLE:** posizione delle leve che comandano la potenza dei motori corrispondente al minimo regime.

**IDENT:** identificazione di uno specifico aeromobile sullo schermo radar ATC sfruttando un radio segnale emesso dal transponder di bordo attivando momentaneamente un pulsante.

**ILS:** Instrument Landing System, sistema di avvicinamento ed atterraggio strumentale di precisione degli aeromobili, che sfrutta segnali radioelettrici emessi da apparati di terra.

**INFORMAZIONI CHARLIE:** particolare informazione meteorologica divulgata nell'ATIS; le informazioni vengono aggiornate con l'assegnazione di una lettera alfabetica progressiva.

**IPI:** Istruzioni permanenti interne, raccolta delle istruzioni permanenti che regolano l'operato del personale della Torre di controllo.

**JAA:** Joint Aviation Authorities, organismo di regolamentazione europea cui partecipano le strutture statali dell'aviazione civile di più nazioni.

**JAR:** JAA Regulations, le regole emanate dalle JAA.

**JEPPESEN:** ditta internazionale specializzata nella fornitura di carte e materiale aeronautico.

**KT (KTS):** nodo (nodi), corrispondente a 1 miglio nautico per ora.

**LBA:** Luftfahrt Bundesamt Abgesandt, Autorità dell'aviazione civile tedesca.

**LVO:** Low Visibility Operations, operazioni con bassa visibilità: un decollo condotto con visibilità inferiore a 400 metri o un avvicinamento con successivo atterraggio condotto in CAT II/III con visibilità generale inferiore a 550 metri.

**MIFG:** sigla meteorologica per identificare una situazione di nebbia leggera, foschia (MISTFOG).

**METAR:** Meteorological Actual Report, messaggio meteorologico emesso a intervalli di orario regolari, presentante la situazione attuale del tempo.

**NOTAM:** Notice To Air Men, avvisi per i naviganti aerei.

**NOSIG:** sigla meteorologica convenzionale per indicare che non sono previste variazioni significative nelle condizioni meteo osservate.

**NLG:** Nose Landing Gear, carrello di atterraggio anteriore.

**NM:** miglio nautico, corrispondente a 1852 metri.

**OVC:** overcast, termine convenzionale meteorologico per indicare una copertura di nubi totale, misurata in ottavi, e quindi equivalente a 8/8.

**PLA:** Power Lever Angle, angolo delle leve di potenza: questo dato, registrato dal DFDR, mostra la posizione delle leve che comandano la potenza dei motori.

**QNH:** sigla convenzionale per definire la pressione atmosferica riferita al livello del mare e misurata in hectopascal.

**RADOME:** involucro costruito con materiale resistente, posizionato di norma sul muso degli aeromobili, ma che lascia passare segnali elettromagnetici, all'interno del quale viene alloggiata l'antenna del radar meteorologico di bordo.

**READ BACK:** ripetizione di tutte le parti del messaggio radio ricevuto.

**REVERSE:** specifica posizione delle leve che comandano la potenza dei motori. In questa posizione intervengono dei deviatori del flusso propulsivo al fine di contribuire alla frenata e all'arresto di un aeromobile.

**ROGER:** parola convenzionale usata per confermare la ricezione dell'ultima trasmissione radio ricevuta. Non può essere usata per confermare la ricezione di una autorizzazione che deve invece essere ripetuta per intero.



**RVR:** Runway Visual Range, visibilità misurata lungo la pista da rilevatori ottici situati a distanze fisse e opportunamente stabilite.

**RWY:** Runway, la pista di atterraggio e decollo di un aeroporto.

**SEA:** Società per azioni Esercizi Aeroportuali.

**SEGNALI DI PUNTO ATTESA TIPO “A” E TIPO “B”:** questo tipo di segnaletica orizzontale (dipinta a terra con colore giallo), a norma ICAO, segnala la posizione alla quale gli aeromobili possono essere autorizzati per sostare prima dell’ingresso in pista. Il segnale di tipo “A” è posizionato sempre prima dell’intersezione con la pista, il segnale di tipo “B” precede sempre uno di tipo “A”.

**SCT:** scattered, termine meteorologico convenzionale per indicare una copertura sparsa delle nubi, misurata in ottavi, da un minimo di 1/8 ad un massimo di 4/8.

**SHK:** Statens Haveri Kommissions, ente statale svedese incaricato delle indagini tecniche sugli incidenti aeronautici.

**SLAT:** sistema di ipersostentazione dell’ala posto lungo il suo bordo anteriore (d’attacco).

**SPINTA RIDOTTA:** procedura utilizzata in decollo per diminuire l’usura dei motori. Questa tecnica consiste nell’utilizzazione dei motori a potenza ridotta rispetto alla massima disponibile e si applica quando il peso attuale dell’aereo è significativamente più basso rispetto a quello massimo consentito dalla certificazione, a parità di condizioni operative.

**SLOT:** termine convenzionale per definire l’arco di tempo assegnato dal controllo del traffico aereo per il decollo.

**SX:** sinistro, sinistri.

**TEMPERATURA DI RUGIADA:** temperatura di riferimento alla quale la massa d’aria in raffreddamento condensa.

**TESTATA:** termine aeronautico per identificare la parte iniziale di una pista. Testata 36 significa la parte iniziale della pista 36.

**TRANSPONDER:** radar secondario di bordo. Apparato elettronico che rinforza l’eco radar e trasmette a terra il codice di identificazione di uno specifico aeromobile.

**UCT:** Ufficio controllo traffico, struttura operativa di una DCA.

**UTC:** Universal Time Coordinate, orario riferito al meridiano medio di Greenwich (l’8.10.2001 era di due ore indietro rispetto all’ora locale). Tutti gli orari riportati all’interno della relazione sono UTC.

**V1, Vr, V2:** velocità precalcolate per il decollo. La V1 è la velocità decisionale per continuare o interrompere il decollo in caso di grave avaria. La Vr è la velocità alla quale il pilota inizia la rotazione per il decollo. La V2 è la velocità alla quale l’aeromobile si stacca da terra.

Note.

Le trascrizioni delle comunicazioni radio che appaiono in caratteri **GRASSETTO E CORSIVO** sono quelle espresse nella lingua originale; quelle riprodotte in carattere soltanto **CORSIVO** sono le stesse tradotte in italiano.

I paragrafi riprodotti nel testo in caratteri **GRASSETTO E CORSIVO** rappresentano la fedele trascrizione delle informazioni riportate nei documenti citati; quelle riprodotte in carattere soltanto **CORSIVO** sono le stesse tradotte in italiano.



# CAPITOLO I

## INFORMAZIONI SUI FATTI

### 1. GENERALITÀ

L'8 ottobre 2001, alle ore 06.10 UTC, sull'aeroporto di Milano Linate, il velivolo Boeing MD-87, marche SE-DMA, operato dalla società SAS (Scandinavian Airline System), durante il decollo dalla pista 36R, collideva con l'aeromobile Cessna 525A, marche D-IEVX proveniente dal piazzale Ovest (aviazione generale). Dopo l'urto, l'aeromobile Boeing MD-87 continuava la sua corsa oltre la fine della pista, arrestandosi violentemente contro una costruzione destinata allo smistamento dei bagagli. Il Cessna rimaneva in pista, in fiamme, sul punto della collisione. Tutti gli occupanti dei due aeromobili perdevano la vita insieme a quattro addetti ai bagagli che stavano lavorando all'interno della suddetta costruzione; altri quattro operai che si trovavano nel locale riportavano lesioni di varia entità.

#### 1.1. STORIA DEL VOLO

Per una migliore comprensione della storia del volo si è ritenuto utile identificare il velivolo Boeing MD-87, marche SE-DMA, con il solo nominativo usato nelle comunicazioni radio "SK 686", e il velivolo Cessna 525A con il nominativo radio "D-IEVX".

Le condizioni meteorologiche sull'aeroporto di Milano Linate al momento dell'evento risultavano le seguenti (si veda l'allegato C).

ATIS delle ore 05.50 UTC: ***"Information Charlie. Wind var. 1 KT, Visibility min 050 meters, Present Weather fog, overcast 100 ft, Temperatures 17°/16°, 1013, NOSIG. Runway in use 36 Right. Thunderstorm activity forecast between SRN-LIME-COD-VOG-SRN, top of CB 7500 meters, moderate to severe turbulence. ATC CAT III procedure in operation. Report to Milano Arrival category of approach"***.

*"Informazione Charlie. Vento variabile 1 nodo (1,85 km/ora), visibilità minima 50 metri, nebbia, copertura totale 100 piedi (30,48 metri), temperatura 17°, temperatura di rugiada 16°, pressione altimetrica al livello del mare 1013 hectopascal, NOSIG (nessuna variazione significativa). Pista in uso 36 Destra. Attività temporalesca prevista tra Saronno, Malpensa, Codogno, Voghera, altezza dei cumulinembi 7500 metri, turbolenza da moderata a severa. Procedure di Categoria III in atto, riportare a Milano Arrivi la categoria di avvicinamento che si intende effettuare"*

METAR delle 05.50 UTC: ***"VRB 1 KT, 0050 R36R/250V0600U FG OVC001 17/16 q1013 NOSIG"***.

*"Vento variabile 1 nodo (1,85 km/ora), visibilità 50 metri, visibilità sulla pista 36 Destra 250 metri variazione prevista 600 metri, nebbia, copertura totale a 100 piedi (30,48 metri), 17°/16°, pressione altimetrica al livello del mare 1013 hectopascal"*.

Alle ore 04.54.37 il velivolo Cessna 525A, marche D-IEVX, che effettuava un volo privato proveniente da Colonia, era in avvicinamento a Milano Linate.

Il pilota, in contatto sulla frequenza 126.75 con l'operatore di Milano Avvicinamento, riceveva le seguenti informazioni meteorologiche: visibilità generale 100 metri, RVR sui punti A e B 200 metri.

Il controllore chiedeva al pilota del D-IEVX se intendeva effettuare un avvicinamento a Linate e ne riceveva conferma.

Alle 04.56.15 il pilota del velivolo D-IEVX contattava Milano Torre sulla frequenza 118.1 e riportava di essere stabilizzato in finale per la pista 36R. Il controllore autorizzava il pilota all'atterraggio e ripeteva le condizioni meteorologiche rilevate sull'aeroporto: vento calmo, visibilità generale 100 metri, con nebbia, copertura totale di nubi a 100 ft (30,48 metri), RVR 175, 200, 225 metri.

L'ATIS delle ore 04.50 riportava: ***“Information ZULU, Wind var/02 KTS, visibility minim 100 meters, fog, overcast 100 ft, 17°/16°, 1013 NOSIG, 36 R. Thunderstorm activity forecast between SRN-LIME-COD-VOG-SRN, top of CB 7500 meters, moderate to severe turbulence”***. *“Informazioni ZULU, vento variabile 2 nodi (3,7 Km/ora), visibilità minima 100 metri, nebbia, copertura totale a 100 piedi (30,48 metri), 17° la temperatura, 16° la temperatura di rugiada, nessun cambiamento significativo previsto. Attività temporalesca prevista tra Saronno, Malpensa, Codogno e Voghera, altezza dei cumuli nubi 7500 metri, turbolenza da moderata a severa”*.

Le informazioni non divulgavano in modo esplicito alcun annuncio sull'operatività in Categoria II/III, ma le condizioni di visibilità e di copertura del cielo riportate indicavano inequivocabilmente, agli equipaggi in ascolto, condizioni di bassa visibilità, con minimi di atterraggio relativi ad operazioni in CAT II/III.

Alle 04.59.34 il velivolo D-IEVX atterrava sulla pista 36R dell'aeroporto di Milano Linate. Il pilota, dopo l'atterraggio, poiché nella fase di decelerazione aveva oltrepassato l'incrocio con il raccordo R6 (si veda l'allegato A), chiedeva di poter effettuare una conversione in pista per imboccare questa via di rullaggio e poi proseguire verso l'aerostazione dedicata ai velivoli dell'aviazione generale.

Questa area è denominata West Apron sia sull'AIP Italia che sulla cartina Jeppesen.

La cartina Jeppesen, in corso di validità al momento dell'evento (si veda l'allegato G-4), nel riquadro ***LOW VISIBILITY PROCEDURES CAT II/III OPERATIONS RWY 36R*** recita: ***“CAT III OPERATIONS Aircraft landed on rwy 36R must vacate the rwy via twy R1 or R6 and report to Tower after passing the flashing white lights, that rwy is vacated”***. *“Gli aeromobili che atterrano sulla pista 36 Destra devono uscire dalla pista usando i raccordi R1 o R6 e comunicare alla Torre, dopo aver passato le luci intermittenti bianche, che la pista è libera”*.

Il controllore di Torre autorizzava il pilota del D-IEVX e gli chiedeva di dare conferma dell'avvenuta uscita di pista e dell'impegno del raccordo R6.

Alle 05.01.09 il pilota del D-IEVX comunicava di essere sul raccordo R6.

Fino alle 05.23.40 l'ATIS non aveva riportato operazioni CAT II/III in atto.

Alle 05.23.40 il pilota del volo Alitalia 2015 chiedeva alla Torre se sull'aeroporto fossero in atto operazioni di Categoria III e l'operatore rispondeva in modo affermativo: ***“Categoria tre in atto”***.

Il pilota del volo 2015 avvertiva il controllore che l'ATIS non forniva questa informazione. Il controllore di Torre ringraziava e comunicava che avrebbe provveduto all'aggiornamento delle informazioni.

Dalle 05.24 l'ATIS riportava: ***“CAT III procedure in operation”***.  
*“Operazioni di Categoria III in atto”*.

Il comandante dell'aeromobile D-IEVX, già prima della partenza da Colonia, aveva inoltrato e trasmesso, via fax, un piano di volo per effettuare alle 05.45 un trasferimento da Milano-Linate a Parigi-Le Bourget, con due passeggeri a bordo. Uno di loro era un rappresentante della Cessna Aircraft e l'altro, già proprietario di un velivolo Citation, un probabile acquirente di un Cessna 525A.

Alle 05.41.39 il pilota del volo SK 686, che si trovava parcheggiato sul piazzale Nord, ultimato l'imbarco di 104 passeggeri, chiedeva, sulla frequenza 121.8, Linate Ground, l'autorizzazione per mettere in moto i motori.

Il volo SK 686 era un volo programmato per le ore 05.35 da Milano Linate, destinazione Copenhagen.

Il controllore Ground autorizzava il pilota a mettere in moto i motori e comunicava uno slot di decollo per le 06.16.

L'equipaggio, dopo aver completato le operazioni prima della partenza, alle 05.54.23 chiedeva l'autorizzazione al rullaggio.

Il controllore Ground istruiva il pilota del volo SK 686 a rullare per la posizione attesa della Categoria III e chiedeva di essere avvisato quando l'aeromobile fosse entrato nella via di rullaggio principale.

***“Scandinavian SixEightSix taxi to the holding position Cat Three, QNH OneZeroOneThree and please call me back entering the main taxiway”***.

*“Scandinavian 686 rulli per il punto attesa della categoria III, QNH 1013 e per favore mi richiami entrando sulla via di rullaggio principale”*.

Alle 05.58.23 il pilota del D-IEVX, sulla frequenza Linate Ground 121.8, chiedeva l'autorizzazione alla messa in moto per effettuare il volo programmato Milano-Parigi.

Il controllore autorizzava lo stesso pilota a mettere in moto e gli comunicava uno slot di decollo per le 06.19.

Alle 05.59.41 il controllore Ground istruiva il pilota del volo SK 686 di contattare la Torre di controllo, sulla frequenza 118.1, una volta al traverso della stazione dei vigili del fuoco.

Ground: ***“...passing the fire station, call Tower EighteenOne, bye”***.

SK 686: ***“Scandinavian SixEightSix, good bye”***.

Ground: ***“... passando la stazione dei vigili del fuoco, chiamate la torre 18.1, arrivederci”***.

SK 686: ***“Scandinavian 686, arrivederci”***.

Alle 06.01.24 il pilota del volo SK 686 selezionava la nuova frequenza 118.1 sul suo apparato radio e contattava la Torre.

Da questo momento gli equipaggi dell'aeromobile SK 686 e dell'aeromobile D-IEVX venivano a trovarsi sintonizzati sulle due diverse frequenze assegnate.

Alle 06.05.44 il D-IEVX riceveva dal controllore Ground l'autorizzazione al rullaggio: ***“DeltaVictorXray taxi North via Romeo Five QNH OneZeroOneThree, call me back at the stop bar of the ... main runway extention”***.

*“D-VX rullate, Nord, via Romeo 5, QNH 1013, richiamatemi alla stop bar della ... estensione della pista principale”.*

A tale autorizzazione il pilota del velivolo D-IEVX rispondeva: **“Roger via Romeo Five and ... OneZeroOneThree, and call you back before reaching main runway”.**

*“Roger, via Romeo 5 e ... 1013, e richiamerò prima di raggiungere la pista principale”.*

Il velivolo D-IEVX usciva dal parcheggio dell'aviazione generale e, seguendo la linea gialla tracciata al suolo, accostava a sinistra, passava davanti all'aerostazione dell'ATA, girava ancora a sinistra ed arrivava al punto dove la linea gialla si divide in due diramazioni: una curva con un ampio raggio verso Nord e l'altra curva con un raggio più ristretto verso Sud (si vedano gli allegati F-1, F-2, F-3).

Sulla pavimentazione, in corrispondenza della diramazione, erano dipinte due sigle R5 e R6. I caratteri delle scritte non erano conformi allo standard ICAO e risultavano semicancellate dall'uso. La loro localizzazione in corrispondenza del tratto curvilineo le presentava a sinistra della linea gialla relativa e in allineamento obliquo rispetto allo sguardo del pilota. L'interpretazione dei caratteri alfa numerici, molto simili tra loro, avrebbe richiesto una particolare attenzione anche in condizione di buona visibilità.

Quella scritta orizzontale R6 era l'unico segnale identificativo disponibile per tutto il resto del raccordo R6, fino all'intersezione della pista 36R/18L.

La linea gialla, che piega verso destra, dall'inizio del raccordo R6, aveva inoltre le luci di centro raccordo verdi, accese. La linea che piega a sinistra (R5), in quel tratto e fino al completo attraversamento di tutto il piazzale ATA, non era dotata di tali luci.

Le luci verdi accese di centro raccordo R5 iniziano infatti oltre la fine dell'area di parcheggio, dove effettivamente origina il raccordo R5, e che, per le condizioni meteorologiche del momento, non erano sicuramente visibili dalla posizione del velivolo D-IEVX.

L'aeromobile D-IEVX entrava sul raccordo R6 e, poco prima di una piazzola laterale di sosta, incontrava un segnale di attesa di tipo "B" con la scritta "S5", ben visibile e orientata nel senso della marcia dell'aeromobile. Dopo aver superato l'intersezione del prolungamento della pista 36L, incontrava una seconda piazzola laterale di sosta e, subito dopo, un altro segnale di attesa di tipo "B" con la scritta "S4", ben visibile, ma orientata in senso opposto al moto dell'aeromobile (si veda l'allegato F-4).

Alle 06.08.23, il pilota del velivolo D-IEVX riportava: **“DeltaIndiaEchoVictorXray, is approaching Sierra Four”.**

*“D-IEVX si sta avvicinando, a Sierra 4”.*

Alle 06.08.28 il controllore Ground chiedeva conferma della posizione del velivolo.

**“DeltaIndiaEchoVictorXray, confirm your position?”**

*“D-IEVX, confermate la vostra posizione?”*

Alle 06.08.32 Il pilota del velivolo D-IEVX rispondeva:

**“Approaching the runway ... Sierra Four”.**

*“In avvicinamento alla pista ... Sierra 4”.*

Alle 06.08.36 il controllore Ground comunicava:

**“DeltaVictorXray, Roger maintain the stop bar, I'll call you back”.**

*“DVX, Roger mantenete la stop bar, vi richiamerò”.*

Alle 06.08.40 il pilota del velivolo D-IEVX rispondeva:

***“Roger Hold position”.***

*“Roger mantengo la posizione”.*

Dopo circa 15 secondi dalla fine di questa ultima comunicazione il controllore Ground chiedeva ad un altro velivolo (AirOne 937) di specificare la sua posizione e, alle 06.09.18, ricevuta la conferma che questo aeromobile si trovava vicino alla via di rullaggio, quasi al traverso della Torre di controllo, autorizzava il pilota del velivolo D-IEVX a continuare il rullaggio sul piazzale principale e a seguire la linea Alfa.

***“DeltaVictorXray continue your taxi on the main apron, follow the Alfa Line”.***

*“DVX continuate il vostro rullaggio sul piazzale principale, seguite la linea Alfa”.*

Alle 06.09.28 il pilota rispondeva: ***“Roger continue the taxi in main apron, Alfa Line the... DeltaVictorXray”.***

*“Roger, continuiamo il rullaggio sul piazzale principale, linea Alfa... DVX”.*

Il velivolo D-IEVX continuava il rullaggio sul raccordo R6. Circa 180 metri prima dell’intersezione con la pista 36R/18L, ed in corrispondenza di una terza piazzola laterale di sosta, il velivolo attraversava un segnale di “Stop” dipinto in bianco sull’asfalto, ben visibile (si veda l’allegato F-5), attraversava il segnale di punto attesa, tipo B, dipinto in giallo sull’asfalto e attraversava la linea trasversale di luci rosse unidirezionali accese (stop bar).

A sinistra della stop bar, un cartello verticale luminoso con scritta bianca su fondo arancione segnalava CAT III.

Immediatamente prima dell’intersezione con la pista, il velivolo incontrava un segnale di punto attesa, tipo A, dipinto in giallo sulla pavimentazione, ma senza luci bianche laterali lampeggianti. La presenza di tali luci è riportata, approssimativamente in quella posizione, sia dalla documentazione AIP che dalla cartina Jeppesen, anche se, in realtà, tali luci (flashing white) non risultano esistenti. Nella stessa posizione era installato, ma scollegato, un segnale acustico anti intrusione.

Il D-IEVX attraversava il segnale di punto attesa, tipo A, ed entrava nella pista 36R/18L.

Alle 06.09.28, stessa ora della precedente comunicazione avvenuta sulla frequenza 121.8, tra il controllore Ground ed il pilota del velivolo D-IEVX, il controllore di Torre effettuava una chiamata radio, sulla frequenza 118.1, diretta al pilota del velivolo Meridiana 683.

Durante questa chiamata radio, senza interrompere la trasmissione, autorizzava il pilota del volo SK 686 al decollo.

Milano Torre: ***“Meridiana SeiOttotre, buongiorno un attimo in ascolto. Break, break. Scandinavian SixEightSix Linate, clear for take off ThreeSix, the wind is calm report rolling, when airborne squawk ident”.***

*“Meridiana 683, good morning, hold on a moment. Break-break. SK 686 Linate, autorizzati al decollo trentasei, il vento è calmo, riportate rullando, dopo il decollo inserire ident”.*

SK 686: ***“Clear for take off ThreeSix at when ... airborne squawk ident and we are rolling Scandinavian SixEightySix”.***

*“Autorizzati al decollo a dopo... il decollo selezioneremo ident e siamo in corsa di decollo Scandinavian 686”.*

Nello stesso momento il velivolo D-IEVX entrava nella pista 36R/18L seguendo inizialmente le luci verdi, mentre sulla sua destra giungeva il velivolo SK 686 in corsa di decollo.

Alle 06.10.18 l'apparato ACARS del velivolo SK 686 trasmetteva alla base operativa di Copenhagen il segnale di decollo avvenuto.

Tale segnale viene emesso automaticamente quando il velivolo si trova in fase di decollo e l'ammortizzatore del carrello anteriore si estende completamente.

Alle 06.10.21 i due aeromobili entravano in collisione.

## 1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

<i>Lesioni</i>	<i>Equipaggi</i>	<i>Passeggeri</i>	<i>Altri</i>
mortali	8	106	4
gravi	-	-	4
lievi	-	-	-

## 1.3. DANNI RIPORTATI DAGLI AEROMOBILI

Entrambi gli aeromobili sono andati distrutti nell'incidente.

## 1.4. DINAMICA DELLA COLLISIONE TRA GLI AEROMOBILI

### 1.4.1. Evidenze del Boeing MD-87

HDG = 356° (allineamento pista)

IAS = 146 Kts (270,5 Km/h)

Gradi di assetto = +10,3°

Posizione degli elevatori: sinistro = +17°, destro = +23°

EPR = 1.91

### 1.4.2. Parametri significativi dal DFDR del Boeing MD-87 dopo la collisione

L'interruttore terra/aria indica che il velivolo è stato in volo per 12 sec dopo la collisione; ricadendo al suolo il carrello principale ha anticipato di 3-4 secondi il contatto con la pista.

Nei primi 9 sec dopo la collisione le accelerazioni verticali, longitudinali e laterali sono quasi tutte di valore positivo.

Nei primi 8 sec dopo la collisione la spinta generata dal motore sinistro è stata positiva.

È presente l'indicazione di movimento del timone, degli elevatori e degli alettoni.

Le conchiglie del reverse del motore sinistro si sono estese 11 secondi dopo la collisione.



### **1.4.3. Estratto di suoni registrati dal CVR del Boeing MD-87**

I rumori registrati attraverso il microfono “ambiente” provenienti dal cockpit indicano che la durata della collisione è stata di circa 0,5 sec.

La sequenza della collisione include molti transienti di notevole ampiezza.

### **1.4.4. Analisi preliminare dello scenario al momento della collisione**

Il Cessna 525A aveva lasciato il raccordo R6 all'intersezione con la pista 36R con una prua di circa 135° (*più o meno 10°*) e presumibilmente ad una velocità di rullaggio di 20 Kts (*37 Km/h*). Al momento della collisione stava attraversando l'asse della pista 36R.

Il Boeing MD-87, in decollo dalla pista 36R, aveva raggiunto la posizione corrispondente all'intersezione R6 mentre effettuava una normale rotazione. L'impatto è avvenuto durante la rotazione per il decollo, quando il carrello anteriore si era già staccato dal suolo mentre quello principale aveva iniziato parzialmente ad estendere gli ammortizzatori (ma con tutte le ruote ancora a contatto con la pista).

I dati rilevati hanno consentito di individuare diverse fasi nel breve tratto temporale della collisione (meno di un secondo), che saranno analizzate nel dettaglio, separando i vari momenti, per meglio comprendere gli effetti provocati e le conseguenze ad esse attribuibili.

### **1.4.5. Primo punto di contatto**

Dall'analisi delle registrazioni del DFDR si evince che il velivolo Boeing MD-87, dopo la normale rotazione, aveva appena staccato dal suolo il ruotino anteriore ed il carrello principale aveva ancora le ruote a contatto con il terreno, ma con gli ammortizzatori parzialmente estesi. Considerando che il registratore di dati segnala un assetto minimo di decollo di 10,3° ed il pattino di coda, rinvenuto intatto, dimostra che non è stato superato l'assetto massimo di 13,5°, è lecito supporre che la parte più bassa del carrello anteriore si sia trovata ad un'altezza dal suolo compresa tra 3,35 e 3,66 metri (11,12 piedi). La parte più alta della fusoliera del Cessna è di circa 2,59 metri (8,5 piedi); quindi, il ruotino del velivolo MD-87 è passato sopra alla fusoliera, alle ali ed al motore dell'aereo privato ed ha probabilmente colpito i suoi impennaggi (deriva e stabilizzatori/elevatori).

L'esame del relitto del Cessna ha rivelato che il lato sinistro dello stabilizzatore e la parte più esterna del lato destro dello stesso mostrano ampi danneggiamenti (si veda l'allegato B-1, danni al Cessna).

Le parti del Boeing MD-87 coinvolte in questo primo impatto, probabilmente, sono state la ruota sinistra del carrello anteriore (NLG) ed il suo deflettore, i cui resti non sono stati rinvenuti. La ruota sinistra del carrello anteriore mostra danni evidenti, ma non quella destra. Guardando alla geometria del Boeing MD-87 e alla disposizione del ruotino anteriore, si vede come sia assai probabile che questo sia stato il primo punto di contatto tra i due velivoli (si veda l'allegato B-2, danni all'MD-87).

Questa ipotesi è sostenuta dal fatto che il rumore prodotto dal primo contatto (così come descritto) e registrato dal CVR è stato molto forte, cosa che è spiegabile con il fatto che è anche il punto di collisione più prossimo al microfono “ambientale” del CVR stesso. Il rumore di primo impatto registrato, dura circa 0,4 sec. Tenuto conto della velocità relativa dei due velivoli, questo tempo corrisponde ad una distanza al suolo di circa 35 metri dal secondo contatto (si veda l'allegato B-3, analisi dei rumori – e l'allegato B-4, interazione tra i velivoli).

#### **1.4.6. Secondo punto di contatto**

Il carrello principale sinistro del velivolo Boeing MD-87 ha colpito la parte terminale dell'ala destra del velivolo Cessna a partire dalla sezione inferiore. Uno spezzone dell'ala destra del Cessna è stata trovata con una profonda fenditura tra il bordo d'attacco ed il longherone. Tale fenditura corrisponde al diametro della gamba del carrello principale sinistro del Boeing MD-87. La parte inferiore dell'ala destra, molto danneggiata, e il corrispondente alettone deformato si sono staccati dall'ala del Cessna e mostrano segni di impronte di gomma della ruota. L'angolazione dei segni lasciati dalla gomma sulla parte inferiore dell'ala destra del Cessna (rispetto al suo asse longitudinale) mostra l'angolo del moto relativo tra i due velivoli in quell'istante. La forza dell'impatto sulla gamba del carrello principale sinistro del Boeing MD-87 è stata poco significativa e non ha lasciato chiari segni di danneggiamento; tuttavia, ha di certo indotto nel Cessna una rotazione in senso orario (si veda l'allegato B-5, interazione tra i velivoli).

#### **1.4.7. Terzo punto di contatto**

Il probabile successivo punto di contatto è stato tra una ruota del carrello principale destro del Boeing MD-87 ed il tratto interno del bordo d'attacco dell'ala destra del Cessna. Un impatto molto violento e tale da danneggiare in modo rilevante entrambi gli aerei. La ruota n. 3 del carrello principale del Boeing MD-87 presenta ampi segni di forze di compressione, mentre la ruota n. 4 non mostra gli stessi segni d'impatto. Questa differenza conferma l'angolo relativo tra le direzioni dei due velivoli, in quell'istante. Il montante della gamba del carrello principale destro, per la violenza del colpo, si è spezzato, subito sopra il punto di connessione con il martinetto idraulico di retrazione. Il punto di rottura dimostra che l'ammortizzatore era esteso per circa 20 centimetri, indicando che le ruote erano ancora a contatto con la pista (si veda l'allegato B-6, interazione tra i velivoli).

A questo punto si sono verificati diversi impatti secondari in un brevissimo intervallo di tempo, intervallo che va genericamente correlato con il secondo picco di rumore che si vede nella grafica dell'analisi dei suoni del CVR e che interessa le maggiori ampiezze sonore prodotte dalla sequenza della collisione. Probabilmente questa sequenza di rumori comprende l'urto tra il bordo d'attacco degli ipersostentatori anteriori dell'ala sinistra del velivolo Boeing MD-87 e lo stabilizzatore destro del Cessna. La deriva del Cessna ha colpito il portellone del carrello principale destro (incernierato alla fusoliera in posizione chiusa) ed il portello per l'accesso ai servizi dell'impianto idraulico del Boeing MD-87. Alcuni frammenti del bordo d'attacco dell'ala (parte inferiore) sono stati ritrovati intrusi dentro la deriva del Cessna (si veda l'allegato B-7, interazione tra i velivoli).

L'ammortizzatore della gamba principale destra del velivolo Boeing MD-87 (privo della parte tranciata di netto) è penetrato di taglio attraverso la parte centrale della fusoliera del Cessna. La parte inferiore del complesso ruote-ammortizzatore-freni del Boeing MD-87 si è staccata ed è volata verso la parte posteriore del velivolo. La notevole energia della rotazione delle gomme ha favorito la spinta verso la coda e ha provocato un rimbalzo verso l'alto, danneggiando i flap interni destri del velivolo Boeing MD-87.

Continuando la sua traiettoria verso la parte posteriore dell'aeromobile, il complesso ammortizzatore-ruote-freni si è incastrato tra la parte frontale del motore destro (circa in posizione ore 6 della presa d'aria) del Boeing e la fusoliera del Cessna (si vedano gli allegati B-7 e B-8). L'impatto ha provocato numerose avarie elettriche e, a causa della compressione in senso verticale, verso l'alto, il grippaggio immediato delle parti rotanti del motore destro. La cerniera interna del flap destro del velivolo Boeing MD-87 è penetrata di taglio nella parte superiore della fusoliera del Cessna, attraversandola diagonalmente, andando a colpire il suo motore sinistro.

A questo punto Boeing MD-87 e Cessna 525A si sono svincolati l'uno dall'altro.

La combinazione delle forze, che hanno agito sul motore destro del velivolo Boeing MD-87, ha prodotto il cedimento della connessione alla fusoliera (pilone). In circa un secondo si è avuta la separazione del motore dalla sua fusoliera. Il velivolo era in volo ed il motore è caduto a circa 180 metri dal punto della collisione. La pista, danneggiata in modo rilevante dal percorso del motore e dalla strisciata, consente di ricostruirne la traiettoria.

Questo motore si è arrestato all'altezza del raccordo R 1 (si veda l'allegato B-8, interazione tra i velivoli).

## **1.5. ANALISI DOPO LA COLLISIONE**

### **1.5.1. Cessna 525A**

Il velivolo è rimasto in pista, sul punto della collisione, spezzato in tre tronconi, in fiamme. Le tre parti del velivolo sono risultate separate tra loro (circa 10/15 metri). Il cono di coda, la deriva e lo stabilizzatore sono state le uniche parti che non hanno subito danni significativi nell'incendio. La parte anteriore dell'aereo era orientata verso Sud, l'ala giaceva nella parte Nord dell'aereo orientata verso Ovest. Il cono di coda con l'impennaggio verticale giaceva nella parte più a Nord dell'aereo, orientato verso NordEst. Il motore destro giaceva spaccato in due pezzi a circa 400 metri a Nord del velivolo, nella parte destra della pista. Le ali, il cockpit e la cabina sono stati praticamente distrutti dall'incendio. Il radome e l'area anteriore dedicata ai bagagli è andata carbonizzata, ma non è stata danneggiata nell'impatto. I sedili posteriori risultavano deformati e sostanzialmente danneggiati dall'incendio. Il portello anteriore dell'uscita d'emergenza non si è particolarmente danneggiato ed il perno di blocco era esteso. Entrambi gli stabilizzatori durante la collisione si sono staccati dalla coda e sono rimasti sulla pista, a Nord del relitto. Una grossa parte dello stabilizzatore destro è rimasta attaccata allo stabilizzatore tramite le due cerniere interne. Lo stabilizzatore sinistro ed il relativo elevatore hanno subito impatti significativi nelle zone inferiori e posteriori.

La deriva è rimasta attaccata alla corrispondente struttura del cono di coda.

L'ala sinistra non ha subito segni evidenti di collisione, ma è stata consumata in buona parte dal fuoco. Non sono state ritrovate tracce delle superfici di controllo dell'ala sinistra.

### **1.5.2. Traiettoria di volo del velivolo Boeing MD- 87**

Il pilota ai comandi, immediatamente dopo l'impatto e probabilmente per un estremo tentativo di far decollare l'aereo, ha aumentato la potenza dei motori spostando le manette in avanti. Il DFDR ha registrato il deciso avanzamento delle manette e un aumento dei valori del flusso di carburante e della temperatura dei gas di scarico del motore sinistro, unico disponibile. La manovra, tuttavia, non ha prodotto l'aumento di spinta richiesto, che invece si è ridotta da 1,91 (valore impostato per il decollo a spinta ridotta) a 1,4 di EPR. Probabilmente questa riduzione è stata causata da danni al compressore dovuti all'ingestione di detriti prodotti dall'impatto.

Il Boeing MD-87, con il motore sinistro severamente danneggiato e con il motore destro mancante non aveva sufficiente spinta per accelerare. La perdita del motore destro e quindi la diminuzione repentina di peso nella parte posteriore dell'aereo ha inoltre causato uno spostamento in avanti del centro di gravità di circa il 12%. Calcoli preliminari hanno indicato che il CG era a quel punto da considerarsi al di fuori del suo limite anteriore del campo di centraggio, e quindi in una condizione di "stabilizzatore sregolato – *untrimmed stabilizer*".

Durante questa fase la registrazione del DFDR mostra ampi movimenti del timone di profondità, degli alettoni e del timone di direzione. Questi spostamenti dimostrano che il pilota ai comandi ha tentato di continuare il decollo e di compensare il momento imbarante del velivolo. La perdita di energia cinetica (indotta dai tre urti successivi) e i danni alle superfici ipersostentatrici non hanno consentito al velivolo di continuare il volo e dopo circa 10 secondi ed una quota massima raggiunta di 35 piedi il velivolo ricadeva sulla pista con una alta velocità residua.

Il registratore di volo, a seguito dei danneggiamenti causati dall'impatto con il Cessna e dalla perdita del motore destro, ha cessato di fornire i dati relativi alla velocità, ma è stato possibile utilizzare altri dati registrati per ottenere risultati attendibili.

Partendo dall'ultimo valore di velocità registrato al momento della collisione, 146 nodi (270,5 km/h), e applicando a questa velocità i valori di accelerazione registrati, si ottiene una velocità approssimativa di 166 nodi (307,6 km/h). Subito dopo il contatto con la pista, il valore di decelerazione registrato mostra una riduzione minima nei primi 3,5 secondi e successivamente la riduzione di velocità si fa più evidente fino ad arrivare ad un valore stimato di 142 nodi (263 km/h). Tale velocità è la risultanza dell'applicazione di un valore minimo di decelerazione per la distanza percorsa, considerando che la distanza misurata tra la linea congiungente i due raccordi R2-R6 sull'intersezione del centro pista e l'angolo del fabbricato smistamento bagagli è, con buona approssimazione, di 1328 metri. Tale velocità è stata ulteriormente ridotta applicando un fattore di correzione dovuto alla condizione di imbardata. La risultanza di questo calcolo è una velocità di 139 nodi (257,6 km/h).

Inizialmente l'aereo, a causa della mancanza del carrello destro, ha cominciato a scivolare sul carrello sinistro e sull'estremità dell'ala destra. All'inizio le tracce del velivolo lasciate sul terreno indicano un andamento parallelo al suo asse longitudinale. Le cerniere esterne dei flap dell'ala destra ed i segni del portellone del carrello principale sinistro (probabilmente esteso per mancanza di pressione idraulica) hanno lasciato segni evidenti sulla pista.

L'equipaggio ha azionato le leve del reverse (cosa registrata dal FDR e confermata dalla posizione delle manette nel cockpit e dal cinematismo del complesso reverse in posizione aperta) ed ha applicato i freni. Le conchiglie del motore sinistro si sono aperte e questo può aver contribuito a diminuire l'imbardata. I freni non hanno avuto alcun effetto a causa della mancanza di alimentazione idraulica, da cui sono attivati.

L'imbardata è stata inizialmente lenta e successivamente è andata aumentando fino a spostare di circa 45° a destra la prua del velivolo.

### **1.5.3. Impatto finale con il fabbricato smistamento bagagli**

Alla fine della corsa il velivolo si schiantava contro l'edificio dello smistamento bagagli ad una velocità presunta di 139 nodi (257,6 km/h). La fiancata sinistra abbatteva una delle colonne di cemento armato della struttura. L'estremità dell'ala sinistra urtava contro l'angolo dell'edificio e si staccava. Questa parte non mostrava segni di fuoco. La parte posteriore della fusoliera urtava contro un'altra colonna di cemento armato spezzandola in due punti. Il cono di coda e gli impennaggi si staccavano dalla fusoliera. Le due colonne sostenevano un architrave che è crollato sopra la fusoliera del velivolo.

In pratica tutta la fusoliera si è arrestata pressoché istantaneamente ed il pianale delle ali si è staccato dalla cabina, è scivolato sotto il tetto che stava crollando ed è penetrato all'interno dell'edificio. Le ali ed il troncone centrale hanno cominciato a riversare carburante e si è sviluppato un violento incendio.

Lo stabilizzatore orizzontale si è separato dalla deriva ed ha continuato la sua corsa, per inerzia, fermandosi sul tetto dell'edificio. Il motore sinistro è rimasto attaccato alla fusoliera con il reverse attivato (si veda l'allegato B-9, collisione dell'MD-87 con l'edificio).

## 1.6. ALTRI DANNI

Il manto della pista è risultato danneggiato dalla gamba di forza del carrello destro spezzato del Boeing MD-87 e da altre parti dello stesso velivolo che, scivolando sulla pista verso il fabbricato dello smistamento bagagli, hanno inciso profondamente l'asfalto.

Il motore destro separato al momento dell'impatto con il Cessna ha danneggiato la pista a circa 180 metri oltre il punto di collisione.

I pilastri anteriori del fabbricato dove avveniva lo smistamento bagagli sono crollati nell'urto, provocando la caduta della parte anteriore del tetto. L'incendio, sviluppatosi per il carburante fuoriuscito dall'ala del Boeing MD-87, ha completamente distrutto tutto il materiale ed i bagagli contenuti nella costruzione.

Altri danni alla pista sono stati causati dall'incendio del velivolo Cessna 525A.

## 1.7. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

### 1.7.1. Piloti

#### *I piloti del Boeing MD- 87, SE-DMA (volo SK 686)*

<i>Comandante:</i>	maschio, anni 36, nazionalità svedese		
Titoli aeronautici:	ATPL (licenza di pilota di linea)		
Abilitazioni:	Douglas DC-9-80, Boeing MD serie 88, Boeing MD-90 LVO (Low Visibility Operations) Certificato di operatore radio Certificato medico di I classe		
Controllo professionale:	3 maggio 2001 su simulatore di volo con giudizio " <i>very high standard</i> " " <i>standard molto alto</i> "		
Esperienza di volo:	5842h	sull'aeromobile	232h
Ultimi 90 giorni:	121h	"	121h
Ultimi 30 giorni:	52h	"	52h
Ultime 24 ore:	02h 46'	"	02h 46'
<i>Primo ufficiale:</i>	maschio, anni 36, nazionalità svedese		
Titoli aeronautici:	CPL (licenza di pilota commerciale)		
Abilitazioni:	come copilota Douglas DC-9, Boeing MD serie 88, Boeing MD-90, Boeing 737, Boeing 727 LVO (Low Visibility Operations) Certificato medico di I classe		
Controllo professionale:	4 settembre 2001 su simulatore di volo con giudizio " <i>above average</i> ", " <i>sopra la media</i> "		
Esperienza di volo:	4355h	sull'aeromobile	1978h
Ultimi 90 giorni:	148h	"	148 h
Ultimi 30 giorni:	53h	"	53h
Ultime 24 ore:	02h 46'	"	02h 46'

### ***I piloti del CESSNA 525A, D-IEVX***

<i>Comandante:</i>	maschio, anni 64, nazionalità tedesca		
Titoli aeronautici:	ATPL (licenza di pilota di linea)		
Abilitazioni:	Cessna 500/501, 525 (include il 525A) 550/551, 560, LearJet 45 Abilitazione al volo strumentale in categoria I Istruttore (FI, IRI, CRI, TRI) Certificato medico di I classe (limitato con obbligo di lenti correttive)		
Controllo professionale:	30 maggio 2001 su velivolo Cessna 525 per operazioni di categoria I		
Esperienza di volo:	12000h	sull'aeromobile	2000h
Ultimi 90 giorni:	100h		
Ultimi 30 giorni:	43h		
Ultime 24 ore:	01h 10'	”	01h 10'
 <i>Secondo pilota:</i>	 maschio, anni 36, nazionalità tedesca		
Titoli aeronautici:	CPL (licenza di pilota commerciale)		
Abilitazioni:	Cessna 525 (include il 525A) Abilitazione al volo strumentale in categoria I Certificato medico di II classe		
Controllo professionale:	2 giugno 2001 su velivolo Cessna 525 per operazioni di categoria I		
Esperienza di volo:	5000h	sull'aeromobile	2400h
Ultimi 90 giorni:	74h	”	71h
Ultimi 30 giorni:	26h 24h		
Ultime 24 ore:	01h 10'		01h 10'

### **1.7.2. Orario di servizio dei piloti**

#### ***I piloti del Boeing MD-87***

Riposo prima del volo:	9 ore di sosta dall'ultimo volo
Inizio servizio:	04.50 dell'8 ottobre 2001

#### ***I piloti del Cessna 525A***

Riposo prima del volo:	5 giorni di riposo dall'ultimo impiego
Inizio servizio:	02.30 (orario presunto) dell'8 ottobre 2001

### **1.7.3. Controllori di volo**

<i>Responsabile operativo (CSO)</i>	maschio, anni 53, nazionalità italiana
Titoli aeronautici:	controllore del traffico aereo controllore di Torre controllore di Avvicinamento capo sala operativo
Visita medica:	in corso di validità
Esperienza professionale:	ultimi 27 anni sull'aeroporto di Milano Linate
Nessun controllo professionale o aggiornamento risulta essere stato effettuato negli ultimi 20 anni	
 <i>Controllore assistente (coordinatore)</i>	 maschio, anni 54, nazionalità italiana
Titoli aeronautici:	controllore del traffico aereo controllore di Torre controllore di Avvicinamento

capo sala operativo  
Visita medica: in corso di validità  
Esperienza professionale: ultimi 20 anni sull'aeroporto di Milano Linate  
Nessun controllo professionale o aggiornamento risulta essere stato effettuato negli ultimi 20 anni

*Controllore (riserva)*  
Titoli aeronautici: maschio, anni 34, nazionalità italiana  
controllore del traffico aereo  
controllore di Avvicinamento  
controllore di Aerodromo  
controllore di Avvicinamento radar di aerodromo  
Visita medica: in attesa di verifica  
Esperienza professionale: dal maggio 1998 sull'aeroporto di Milano Linate

*Controllore di Torre:*  
Titoli aeronautici: maschio, anni 34, nazionalità italiana  
controllore del traffico aereo  
controllore di Aerodromo  
controllore di Avvicinamento  
controllore di Avvicinamento radar di aerodromo  
addestratore teorico-pratico  
Visita medica: in corso di validità  
Esperienza professionale: ultimi 11 anni sull'aeroporto di Milano Linate

*Controllore Ground:*  
Titoli aeronautici: maschio, anni 36, nazionalità italiana  
controllore del traffico aereo  
controllore di Aerodromo  
controllore di Avvicinamento  
Visita medica: in corso di validità  
Esperienza professionale: dall'aprile 1998 sull'aeroporto di Milano Linate

#### **1.7.4. Orario di servizio dei controllori di volo**

##### *CSO*

Riposo prima del servizio: 72 ore  
Inizio servizio: ore 06.00 dell'8 ottobre 2001

##### *Coordinatore*

Riposo prima del servizio: 16 ore  
Inizio servizio: ore 05.00 dell'8 ottobre 2001

##### *Controllore Ground*

Riposo prima del servizio: 16 ore  
Inizio servizio: ore 05.00 dell'8 ottobre 2001

##### *Controllore di Torre*

Riposo prima del servizio: 10 ore  
Inizio servizio: ore 06.00 dell'8 ottobre 2001

##### *Controllore (riserva)*

Riposo prima del servizio: 10 ore  
Inizio servizio: ore 06.00 dell'8 ottobre 2001

## **1.8. INFORMAZIONI SUGLI AEROMOBILI**

### **1.8.1. Boeing MD-87**

Il Boeing MD-87 versione -87H risultava di proprietà della Orbit Leasing International Co.Ltd ed esercito da Scandinavian Airline System. Aveva una capacità massima certificata di 110 passeggeri ed un peso massimo al decollo di 63.503 kg.

L'aeromobile era equipaggiato per operare in LVO fino a minimi di CAT III.

La documentazione esaminata per il giorno dell'incidente fornisce i seguenti dati.

Carico: la distribuzione del carico era corretta e la posizione della corda media aerodinamica era al 13%, entro i limiti consentiti.

L'aeromobile, che ha un peso base operativo di 36.904 kg, era stato caricato con 1237 kg di bagagli e posta in aggiunta ai 104 passeggeri (di cui 4 CHD), per un peso totale commerciale di 10.681 kg. Carburante nei serbatoi 10.400 kg. Il peso totale dell'aeromobile era quindi di 57.485 kg.

Anche senza considerare il carburante consumato in rullaggio, tale peso era ampiamente entro il limite di certificazione di 63.503 kg al decollo.

Prestazioni: il peso al decollo, la pista e le condizioni meteorologiche consentivano il decollo con spinta ridotta.

Il decollo era programmato con i flap in posizione 11°, velocità caratteristiche di decollo pari a  $V_1=132$  kts,  $V_r=135$  kts e  $V_2=144$  kts. Sulla base di questi dati si può presumere che la distanza percorsa durante la corsa di decollo, dal suo inizio fino al raggiungimento di 15 ft di altezza, sia stata di 1389 metri.

### **1.8.2. Cessna 525A**

Il Cessna era in attesa di essere iscritto all'AOC della società AIR EVEX GmbH di Dusseldorf (Germania). Il velivolo aveva una capacità massima certificata di 6/7 posti passeggeri ed un peso massimo al decollo di 5613 kg (5670 kg *max ramp weight*).

L'aeromobile non era certificato per operare in LVO.

A bordo non erano installati sistemi di registrazione dei dati di volo (CVR/FDR), non obbligatori per aeromobili di peso massimo inferiore a 5700 kg.

Carico e prestazioni: il peso attuale di decollo è sconosciuto.

## **1.9. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE**

Si veda l'allegato C.

## **1.10. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE**

n.p. (non pertinente)

## **1.11. COMUNICAZIONI**

La trascrizione integrale delle comunicazioni T/B/T delle frequenze 121.8 Ground e 118.1 Torre, relative all'evento, sono contenute nell'allegato D.

Le comunicazioni telefoniche registrate nella Torre di controllo non sono ancora utilizzabili perché secrete dall'Autorità giudiziaria. Saranno oggetto di investigazione e di analisi non appena rese disponibili.



## **1.12. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO E SULLA CARTOGRAFIA**

### **1.12.1. Informazioni sull'aeroporto**

L'aeroporto di Milano Linate è situato a 4,32 miglia Est-Sud-Est della città di Milano in coordinate geografiche 45°27'01" Nord e 09°16'46" Est.

L'elevazione media dell'aeroporto è di 353 ft AMSL.

L'aeroporto, classificato nazionale ed internazionale, è aperto al traffico commerciale, al traffico executive e a quello dell'aviazione generale.

L'aeroporto è dotato di due piste parallele orientate per 356°/176°, denominate rispettivamente 36R/18L (36Right/18Left, 36Destra/18Sinistra) e 36L/18R (36Left/18Right, 36Sinistra/18Destra). Le due piste sono comunemente chiamate, in modo improprio: Principale la 36R/18L e Turistica la 36L/18R.

La pista 36R/18L è lunga 2440 metri, larga 60 metri ed è certificata per operazioni LVO, CAT I/II/III. L'elevazione sul livello del mare della testata 36R è di 338 ft (103,02 metri), mentre l'elevazione sul livello del mare della testata 18L è di 353 ft (107,59 metri), con un dislivello totale di 15 ft (4,57 metri), che genera un leggero gradiente positivo di detta pista in direzione Nord.

La pista 36L/18R è lunga 600 metri ed è larga 31 metri ed è riservata al traffico dell'aviazione generale.

Le due piste sono servite da due aree di parcheggi denominate, nella cartografia ufficiale (AIP Italia), North Apron (Piazzale Nord) e West Apron (Piazzale Ovest). Parallela alla pista 36R/18L corre, per l'intera sua lunghezza, una via di rullaggio, definita "principale" solo verbalmente (non esiste una denominazione specifica sulle mappe), che origina dal North Apron e si collega con la stessa pista tramite quattro raccordi denominati in sequenza (partendo da Nord verso Sud) R1, R2, R3, R4. Continuando la descrizione dei raccordi e proseguendo in senso orario, se ne trova uno denominato R6, che collega la pista 36R (altezza R2) con il West Apron, incrociando il prolungamento della pista 36L/18R. A Nord, un altro raccordo denominato R5, collega il West Apron con il North Apron, incrociando lungo il percorso, il prolungamento della pista 18R/36L (si veda l'allegato A).

### **1.12.2. Informazioni sulla cartografia**

La documentazione ufficiale relativa gli aeroporti italiani è pubblicata nell'AIP Italia. Tale raccolta è curata dall'ENAV e contiene tutte le disposizioni relative ai servizi aeroportuali ed alla parte normativa emessa dall'ENAC e dall'ENAV stessa. In queste pubblicazioni vengono trasferiti, inoltre, tutti i NOTAM emessi a carattere permanente. I piloti del velivolo Cessna 525A utilizzavano la documentazione operativa edita dalla Jeppesen. I piloti del velivolo Boeing MD-87 usavano la documentazione operativa edita da SAS Flight Support for SAS Operation. Tali documentazioni sono tutte derivate dalla raccolta di informazioni pubblicate sull'AIP Italia.

## **1.13. REGISTRATORI DI VOLO**

### **1.13.1. DFDR MD-87**

Il registratore digitale dei dati che si trovava installato sul velivolo operante il volo SK 686 è di tipo Honeywell p.n. 980-4100-DXUN; è stato recuperato subito dopo l'evento ed è stato letto nei giorni 25 e 26 ottobre presso i laboratori del BFU a Braunschweig, Germania, alla presenza degli investigatori dell'ANSV e dei rappresentanti accreditati dei paesi ICAO interessati.

Tutti i dati registrati risultavano coerenti fino alla collisione con il Cessna (39" dall'inizio della corsa di decollo). Il DFDR ha continuato a registrare per circa altri 16". Dopo la collisione con il Cessna alcuni dati diventano illeggibili o errati, ma quelli relativi alle

accelerazioni sembrano corretti fino all'impatto finale. Gli unici dati di velocità registrati sono quelli relativi alla velocità indicata (IAS) che diventano inattendibili o si azzerano dopo la collisione con l'altro velivolo.

Altri dati significativi registrati consentono di sapere che:

- il decollo è avvenuto utilizzando una spinta ridotta;
- il trim dello stabilizzatore era correttamente regolato;
- l'EPR di spinta ridotta era 1,91 ed è stata impostata correttamente;
- la manovra di rotazione è avvenuta tra 132 e 137 kts (244-253 km/h);
- il carrello anteriore si è staccato dal suolo a 142 kts (262,7 km/h) dopo 37" dall'inizio della corsa di decollo;
- un secondo dopo il sollevamento del carrello anteriore, a 144 kts (267 km/h), il timone di profondità è stato portato alla massima escursione a cabrare;
- un ulteriore secondo dopo, a 146 kts (270 km/h), le indicazioni relative allo slat destro ed al carrello principale destro denunciavano una condizione di transito;
- quasi contemporaneamente a queste ultime segnalazioni si aveva l'azzeramento dell'indicazione dei giri del motore destro ed i relativi parametri (EPR, FF, EGT) si bloccavano su valori incoerenti;
- all'avanzamento delle manette, seguiva l'aumento dei valori FF ed EGT del motore sinistro, ma con una riduzione della spinta (EPR 1,4);
- i parametri aerodinamici segnano una quota di 35 ft (10,67 metri) raggiunti in 10";
- seguono ampie e rapide variazioni del timone di profondità dalla posizione neutra a 18 gradi up;
- spostamenti degli alettoni e del timone di direzione per ottenere una correzione della prua verso sinistra;
- un secondo prima del nuovo contatto con la pista le manette dei due motori sono state portate in posizione IDLE (minimo);
- dopo il contatto con il suolo le manette sono state portate in posizione di reverse;
- sono stati azionati i pedali dei freni;
- non è segnalato alcun riscontro di pressione idraulica ai dischi frenanti delle ruote;
- le registrazioni cessano 56" circa dall'inizio del decollo (poco più di 6 secondi dopo che il Boeing MD-87 è ripiombato sulla pista per mancanza di sufficiente potenza).

### **1.13.2. QAR Boeing MD-87**

Il registratore di accesso rapido di tipo PENNY E GILLES p.n. 51434-1 è un registratore su nastro magnetico, utilizzato dalla manutenzione e non è omologato come Crash Recorder. Il QAR era posizionato nel vano elettronico, immediatamente dietro l'alloggiamento del carrello anteriore.

Il nastro è stato recuperato il giorno successivo all'incidente ed è stato letto il giorno 17 ottobre presso i laboratori della SAS a Copenaghen sotto la sorveglianza di ANSV e SHK.

I parametri sono coerenti e concordi a quelli ricavati dal DFDR, confermandone l'attendibilità.

### **1.13.3. CVR Boeing MD-87**

Il registratore di tipo Honeywell p.n. 980-6020-001 era installato sul lato destro del bagagliaio posteriore. È stato recuperato dieci giorni dopo l'evento perché era stato rimosso inavvertitamente insieme alle macerie del capannone.

Il registratore è stato letto il 25 e 26 ottobre presso i laboratori del BFU in Germania e successivamente tradotto a cura di SHK e SAS e sotto la sorveglianza di ANSV.

Le registrazioni iniziano alle ore 05.39.55 e confermano le comunicazioni avvenute sulle frequenze Ground e Torre. La registrazione delle comunicazioni avvenute in cabina di

pilotaggio tra i due piloti sono per lo più incomprensibili, perché i piloti non indossavano cuffie provviste di microfono incorporato e per l'alto volume dei rumori di fondo. La registrazione dura 30' 26" e si interrompe alle ore 06.10.21.

#### **1.13.4. Cessna 525A**

A bordo non erano installati sistemi di registrazione dei dati di volo (CVR/FDR), perché non obbligatori per aeromobili di peso massimo al decollo inferiore a 5700 kg.

### **1.14. ESAME DEL RELITTO**

#### **1.14.1. Boeing MD-87**

Il Boeing MD-87si è spezzato in tre parti.

*Sezione anteriore:* dalla paratia posteriore, alloggiamento del radar meteorologico, al bordo d'attacco alare (escluso).

*Sezione mediana:* dal bordo d'attacco alare alla paratia di pressurizzazione posteriore.

*Sezione posteriore:* dalla paratia di pressurizzazione agli impennaggi di coda.

La *sezione anteriore* è rimasta all'esterno del fabbricato, contro il quale è avvenuto l'impatto finale, con la fiancata destra apparentemente integra. Al suo interno il pavimento era pressoché intatto, ma le strutture sovrastanti erano tutte deformate e spostate verso la fiancata di sinistra. Gli alloggiamenti superiori dei bagagli erano tutti staccati dalla fusoliera. I sedili erano tutti strappati dai punti di ancoraggio ed ammucchiati sul lato sinistro della cabina.

La *sezione mediana* insieme all'intera struttura alare è penetrata all'interno del fabbricato ed è rimasta sepolta sotto le travi del tetto che sono collassate. L'estremità alare sinistra, parte della struttura centrale e quasi tutta la semiala destra sono rimaste all'esterno. Una parte della semiala destra è stata parzialmente interessata dal fuoco, che ne ha distrutto il rivestimento in corrispondenza dei serbatoi del carburante. Presentava deformazioni da torsioni e da impatto dei bracci e dei martinetti di azionamento della gamba di forza del carrello. Il cilindro del relativo ammortizzatore era scoppiato con fuoriuscita del pistone. Lo slat interno mostrava segni d'impatto, estesi fino al bordo d'attacco. Gli slat 2 e 3 erano mancanti.

La *sezione posteriore* rimaneva all'esterno del fabbricato, in una rientranza del muro perimetrale, e non è stata interessata dalle fiamme. I piani orizzontali di coda si sono separati dall'impennaggio verticale insieme all'estremità superiore della deriva e sono terminati sul tetto dell'edificio.

Il motore sinistro, per l'impatto con lo spigolo del muro dell'edificio, si è diviso in due pezzi. La frattura è avvenuta all'altezza delle camere di combustione. Il compressore penetrava all'interno della costruzione, la parte posteriore rimaneva all'esterno con le conchiglie del reverse estese.

Elenco dei relitti del Boeing MD-87 ritrovati e loro evidenze significative:

- lato sinistro del carrello anteriore danneggiato;
- parafango deflettore del carrello anteriore danneggiato e (in parte) mancante;
- gamba del carrello principale destro spezzata;
- insieme del complesso del carrello principale destro trovato molto lontano dal punto di collisione;
- bordo anteriore della gondola del motore destro danneggiata a ore 6 dalle ruote del carrello principale destro;

- il motore destro si è separato dal velivolo prima del nuovo contatto con il suolo;
- il portellone destro del carrello principale è stato danneggiato e si è separato dal velivolo al momento della collisione;
- il pannello destro dei servizi idraulici è stato strappato al momento della collisione;
- gli ipersostentatori anteriori interni dell'ala sinistra sono stati strappati al momento della collisione.

### 1.14.2. Cessna 525A

Il velivolo si è spezzato in varie parti: *sezione anteriore dal radome all'ala, ala, sezione di coda, motori.*

La *sezione anteriore* della fusoliera, il radome ed il bagagliaio anteriore erano carbonizzati, ma non presentavano segni d'impatto diretto. Tutta la struttura intorno al cockpit era consumata dalle fiamme.

La *semiala sinistra* non mostrava segni di collisione, ma era totalmente distrutta dal fuoco post impatto. Non è stata ritrovata alcuna superficie di controllo di questa semiala.

La *semiala destra*, anch'essa danneggiata dal fuoco, era priva di uno dei pannelli di rivestimento del bordo d'attacco e dell'alettone. Una parte di essa, ad un terzo della sua lunghezza, si è separata nell'impatto e non presenta tracce di fuoco. Anche la porzione anteriore della semiala destra si è separata nell'impatto. Sia la parte anteriore che quella posteriore dell'ala destra presentano tracce del contatto con i pneumatici dell'MD-87. Le tracce iniziano dal bordo esterno anteriore dell'ala e proseguono verso la parte posteriore in senso obliquo verso la fusoliera. L'ala si è spezzata esattamente nel punto dell'impatto. Le impronte di gomma nella parte inferiore della parte esterna dell'ala destra appaiono simili a quelle della ruota interna del carrello destro dell'MD-87. Le ruote del semicarrello sinistro del Boeing si sono consumate nell'incendio.

L'alettone destro, che si è staccato dalla sua semiala, non riporta segni di danneggiamento da fuoco. La parte inferiore mostra segni di pneumatico ed è piegata a circa novanta gradi.

La *sezione di coda* presentava notevoli danni strutturali, ma soltanto minimi danni da fuoco. Lo stabilizzatore verticale mostrava danni di compressione longitudinale ed un'area laterale con un danneggiamento di forma circolare. Gli stabilizzatori ed i relativi timoni di profondità erano separati dall'impennaggio verticale e divisi ciascuno in due parti. Una grossa porzione dell'elevatore destro è rimasta attaccata allo stabilizzatore tramite le due cerniere più interne. La parte più esterna dell'elevatore si è separata. Lo stabilizzatore orizzontale e relativo elevatore di sinistra hanno subito notevoli danneggiamenti da impatto nella sezione inferiore e posteriore.

Segni di pneumatico sono presenti nella parte inferiore dell'elevatore, nella zona del meccanismo di azionamento, ed in quella dell'aletta di compensazione (trim) corrispondente. Segni di pneumatico sono osservate anche nella zona posteriore del longherone dello stabilizzatore. La deriva è rimasta attaccata alla struttura del cono di coda.

Alcune parti strutturali del MD-87 sono state trovate incastrate nella struttura della deriva del Cessna.

L'impatto alla collisione ha ridotto la corda dello stabilizzatore di circa il 75%.

La struttura della zona danneggiata è stata compressa all'indietro e leggermente verso sinistra.

Il *motore sinistro* era rimasto attaccato al punto di ancoraggio inferiore del suo pilone con la sezione di coda. La parte superiore mostra un segno evidente d'impatto con una struttura pesante, che lo ha inciso profondamente lungo una direttrice obliqua, con un angolo di circa 30° rispetto all'asse del motore.

Il motore destro si è separato dal velivolo e si è diviso in due parti e mostra nella parte esterna

due aree di impatto violento.

La distanza tra i due segni dell'impatto è coincidente con la distanza tra le due ruote del carrello dell'MD-87.

Elenco dei relitti del Cessna 525A ritrovati e loro evidenze significative:

- la parte esterna dello stabilizzatore sinistro si è separata;
- l'estremità dell'ala destra si è separata: su di essa vi erano tracce di gomma appartenenti alla ruota n. 1 del carrello principale dell'MD-87;
- il vertice della deriva, che nell'urto ha incorporato resti del bordo d'attacco dell'ala sinistra dell'MD-87;
- il motore n. 1 è stato penetrato da un oggetto che ha provocato un taglio nel senso longitudinale;
- il motore n. 2 si è separato dal velivolo.

## **1.15. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA**

### **1.15.1. Occupanti del Boeing MD-87**

L'analisi delle evidenze è ancora in fase investigativa: pertanto, le analisi e le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.

### **1.15.2. Occupanti del Cessna 525A**

L'analisi delle evidenze è ancora in fase investigativa: pertanto, le analisi e le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.

## **1.16. INCENDIO**

L'analisi delle evidenze è ancora in fase investigativa: pertanto, le analisi e le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.

## **1.17. ASPETTI DOVUTI ALLA SOPRAVVIVENZA**

L'analisi delle evidenze è ancora in fase investigativa: pertanto, le analisi e le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.

## **1.18. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE**

Sono ancora in corso prove e ricerche per completare la ricostruzione dell'evento con particolare riguardo alla fase post-incidente.

## **1.19. INFORMAZIONI OPERATIVE**

L'analisi delle evidenze è ancora in fase investigativa: pertanto, le analisi e le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.

## **1.20. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI**

Attualmente non disponibili.



## CAPITOLO II

### ANALISI

## 2. ANALISI

### 2.1. GENERALITÀ

Analizzando la documentazione disponibile e considerando la complessità delle interazioni individuate, è opportuno iniziare una ricostruzione parziale degli eventi. Il proseguimento dell'investigazione è necessario per ottenere un quadro completo dei fatti; ma si ritiene utile fare una prima serie di considerazioni, che dovranno comunque essere integrate nella relazione finale.

Con riferimento al modello ICAO, si cercherà di analizzare i tre fattori che riconducono sempre alle origini di un incidente: fattore tecnico, ambientale ed umano.

Questi tre fattori sono quasi sempre presenti negli incidenti aeronautici.

In questo incidente, a questo punto dell'investigazione, si evince che due di questi fattori sono evidenti e strettamente concatenati tra loro, quello umano e quello ambientale.

### 2.2. FATTORE UMANO

#### 2.2.1. Analisi esperienze dei piloti

##### *Comandante del Boeing MD-87*

Assunto alla SAS nel 1990, aveva conseguito la licenza di pilota di linea (ATPL) ed aveva iniziato le funzioni di comandante nel gennaio 1999. La sua attività di volo è stata svolta su velivoli DC-9-10/50 e nell'aprile 2001 aveva completato l'addestramento e le qualificazioni necessarie per volare su velivoli Boeing serie MD-80/88 (che comprende anche l'MD-87). Aveva accumulato circa 6000 ore di volo totali.

Dall'analisi della documentazione tecnica personale risulta che il comandante possedeva uno standard professionale molto elevato.

Tale opinione è confermata dai dati registrati dal DFDR, che descrivono le manovre attuate dopo l'impatto. Il suo comportamento dimostra una grande professionalità e freddezza. L'applicazione del reverse sul motore sinistro potrebbe (anche se forse inconsapevolmente) aver modificato la traiettoria a terra, dopo l'impatto, impedendo una più accentuata virata verso destra e cioè verso i velivoli parcheggiati nel piazzale Nord o addirittura verso l'aerostazione passeggeri.

##### *Primo ufficiale del Boeing MD-87*

Assunto dalla SAS nel 1997 con una esperienza già accumulata di 2400 ore di volo in attività di volo commerciale presso altri operatori e come istruttore di volo a vista e strumentale presso scuole di volo, aveva accumulato ulteriori 2000 ore sul tipo di aeromobile coinvolto nell'incidente.

##### *Comandante del Cessna 525A*

Nella sua lunga carriera aveva accumulato circa 12000 ore volate in massima parte su velivoli executive. Negli ultimi 10 anni era stato assunto dalla società Air Evex GmbH di Dusseldorf, che effettua attività di aerotaxi, con la qualifica di comandante.

Questi era abilitato per operare con minimi meteorologici di atterraggio in CAT I (visibilità RVR 550 metri), ma non sono stati reperiti documenti che provino un addestramento specifico per la qualificazione alle operazioni di decollo con visibilità (RVR) inferiore a 400 metri.

Le norme italiane sull'addestramento e la qualificazione degli equipaggi per operare in condizioni di bassa visibilità riportate nel DOC 41/23100/m3, della DGAC, nel gennaio 1997 sono riferite alle attività commerciali e quindi attualmente non applicabili ad aeromobili privati. Le norme JAR OPS 1 sub part E confermano tali norme.

#### *Pilota del Cessna 525A*

La sua attività di volo documentata dimostra una buona esperienza di volo, ma avendola svolta in maggior parte presso organizzazioni private, è lecito supporre che non avesse una approfondita e standardizzata preparazione professionale di base.

### **2.2.2. Orario di servizio dei piloti**

#### *Piloti del Boeing MD-87*

Riposo prima del volo: 9 ore di sosta dall'ultimo volo  
Inizio servizio: 04.50 dell'8 ottobre 2001

#### *Piloti del Cessna 525A*

Riposo prima del volo: 5 giorni di riposo dall'ultimo impiego  
Inizio servizio: 02.30 (orario presunto) dell'8 ottobre 2001

### **2.2.3. Analisi esperienze dei controllori**

#### *CSO*

Dall'analisi dei dati personali si evince che il controllore era transitato nel settore civile venti anni prima, provenendo dai ruoli dell'Aeronautica militare. Da circa 27 anni era impiegato nella mansione di CTA nella Torre di controllo di Linate. Nella documentazione ufficiale non risulta alcun addestramento periodico e/o controllo professionale effettuato durante gli ultimi 20 anni.

#### *Coordinatore*

Dall'analisi dei dati personali si evince che il controllore era transitato nel settore civile venti anni prima, provenendo dai ruoli dell'Aeronautica militare ed aveva sempre prestato servizio nella Torre di controllo di Linate. Anche lui aveva ottenuto la qualifica di CSO e pure nei suoi documenti non risulta alcun addestramento periodico e/o controllo professionale effettuato durante gli ultimi 20 anni.

#### *Controllore Ground*

Dall'analisi dei dati personali si evince che ha svolto i primi 18 mesi di lavoro come controllore sull'aeroporto di Pantelleria (LICG) e, dall'aprile del 1998, sull'aeroporto di Milano Linate.

Il 22 novembre 1998 ha effettuato un corso di addestramento CTA/APP Linate che è terminato il 2 febbraio 1999.

#### *Controllore di Torre*

Dall'analisi dei dati personali si evince che ha svolto negli ultimi 11 anni attività sull'aeroporto di Milano Linate. Il 5 febbraio 2001 ha effettuato un corso di addestramento radar di aerodromo che è terminato il 3 marzo 2001.

#### *Controllore (riserva)*

Dall'analisi dei dati personali si evince che ha svolto per 2 anni la mansione di controllore del traffico aereo sull'aeroporto di Lamezia (LICA) e successivamente, dal maggio 1998, sull'aeroporto di Milano Linate. Il 12 marzo 2001 ha effettuato un corso di addestramento radar di aerodromo che è terminato il 13 aprile 2001.



#### 2.2.4. Orario di servizio dei controllori

##### *CSO*

Riposo prima del servizio: 72 ore  
Inizio servizio: ore 06.00 dell'8 ottobre 2001

##### *Coordinatore*

Riposo prima del servizio: 16 ore  
Inizio servizio: ore 05.00 dell'8 ottobre 2001

##### *Controllore Ground*

Riposo prima del servizio: 16 ore  
Inizio servizio: 05.00 dell'8 ottobre 2001

##### *Controllore di Torre*

Riposo prima del servizio: 10 ore  
Inizio servizio: 06.00 dell'8 ottobre 2001

##### *Controllore (riserva)*

Riposo prima del servizio: 10 ore  
Inizio servizio: 06.00 dell'8 ottobre 2001

La situazione operativa il mattino dell'8 ottobre 2001 era caratterizzata da un periodo di particolare intensità di traffico. Tra le 04.45 e le 05.45 erano programmati 21 voli di linea in partenza, a cui debbono essere aggiunti i movimenti degli aeromobili executive e degli aerei in atterraggio.

#### 2.2.5. Analisi comunicazioni - glossario

Il seguente lavoro è relativo all'analisi del fattore umano all'interno delle comunicazioni radio effettuate il giorno dell'evento e non implicano giudizio di comportamento. La peculiarità di questa analisi rende necessario l'utilizzo di un glossario dedicato.

GND	Ground Control (Controllo dei movimenti a terra) di Linate
TWR	Tower Control (Controllo di Torre) di Linate
CVR	Registratore vocale nel cockpit dell'MD-87 Scandinavian 686
AM	Microfono d'area nel cockpit dell'MD-87 Scandinavian 686 (CVR)
LP	Pilota nel sedile di sinistra dell'MD-87 Scandinavian 686
RP	Pilota nel sedile di destra dell'MD-87 Scandinavian 686
SK-686	Scandinavian 686 ( <i>coinvolto nell'incidente</i> )
AP	Nominativo radio aeromobili AirOne seguito dal numero di volo
AZ	Nominativo radio aeromobili Alitalia seguito dal numero di volo
BA	Nominativo radio aeromobili British Airways seguito dal numero di volo
IG	Nominativo radio aeromobili Meridiana seguito dal numero di volo
OS	Nominativo radio aeromobili Austrian seguito dal numero di volo
PE	Nominativo radio aeromobili Air Europe seguito dal numero di volo
SIRIO	Nominativo radio aeromobili Soc. Sirio (executive) seguito dal numero di volo
D-IEVX	Cessna C-525A Citation J2 ( <i>coinvolto nell'incidente</i> )
I-LUBI	Gulfstream in partenza dal piazzale dell'aviazione generale
I-DEAS	Learjet in partenza dal piazzale dell'aviazione generale
LX-PRA	Executive in partenza dal piazzale dell'aviazione generale

## Simbologia utilizzata nell'analisi

??	Interpretazione impossibile per disturbi o altre ragioni
?	Fonte della trasmissione incerta; se nel testo delle trasmissioni, vale come normale punto di domanda
()	Trascrizioni incerte
[ ]	Commenti
[ ]	Trasmissioni tra SK 686 ed altre stazioni (da CVR qualsiasi canale)
Go ahead Avanti,	Conversazioni tra i piloti dello SK 686 o trasmissioni comunque udibili all'interno del cockpit (da CVR canale Ground 121,8 e microfono d'area)
Go ahead Avanti,	Conversazioni tra i piloti dello SK 686 o trasmissioni comunque udibili all'interno del cockpit (da CVR canale Torre 118,1 e microfono d'area) Carattere normale: linguaggio effettivamente usato <i>Carattere corsivo in blu</i> : traduzione reciproca italiano-inglese o inglese-italiano <i>Carattere corsivo in nero</i> : traduzione in inglese dallo svedese o danese (CVR) Parti delle trasmissioni in <b>caratteri rossi</b> : segmenti significativi di conversazione

Nei paragrafi che seguono verranno esposti e commentati i punti essenziali, rilevabili dalle registrazioni e dalle risultanze dei sopralluoghi, utili alla ricostruzione dei fatti oggettivi e del "clima" operativo relativi all'evento in esame.

### 2.2.6. Informazioni preventive

#### *Densità dell'attività.*

Il traffico a terra rilevabile dalle registrazioni tra le ore 05.54.23 (ora della richiesta di messa in moto da parte dello SK 686) e le 06.10.22 (ora dell'incidente) coinvolge dieci aeromobili (5 aerei di linea dal piazzale principale e 5 executive dal piazzale dell'aviazione generale).

#### *Personale in Torre.*

Secondo le dichiarazioni rilasciate dagli interessati, erano in servizio 5 controllori di volo di cui: un addetto alla frequenza del controllo Ground, uno a quella della Torre, un coordinatore (posto fra i due precedenti) un capo-sala (supervisore) posto alle spalle dei tre ed un ulteriore controllore di supporto (si veda l'allegato G-1 il disegno della disposizione apparati e personale) L'operatore Ground svolge anche le funzioni di "Delivery" (comunicazione delle autorizzazioni di volo).

### 2.2.7. Analisi delle comunicazioni

#### *Inizio rullaggio SK 686*

Le comunicazioni tra lo SK 686 e il controllore Ground (GND) vengono svolte in modo corretto e con toni calmi.

Frequenza Ground Control		
5.54.23	SK-686	Ground Scandinavian 686 requests taxiing from Alfa 13 <i>Ground Scandinavian 686 chiede rullaggio da alfa 13</i>
5.54.28	GND	Scandinavian 686 taxi to the holding position CAT 3, QNH 1013, and please call me back entering the main taxiway <i>Scandinavian 686 rullate alla posizione attesa CAT 3, QNH 1013 e per favore richiamatemi entrando nella via di rullaggio principale</i>
5.54.37	SK-686	Taxi holding Cat 3, QNH 1013, call you when entering the main taxiway, Scandinavian 686. <i>Rulliamo alla posizione attesa CAT 3 QNH 1013 e vi richiamo quando sto entrando nella via di rullaggio principale Scandinavian 686</i>

-----  
**Rullaggio SK 686**

Accavallamento delle comunicazioni tra SK 686 e Ground. Il Ground, non ricevendo una risposta immediata dallo SK 686 alla richiesta delle 05.57.47 di conferma circa la posizione, effettua una ulteriore chiamata alle 05.57.53. Contemporaneamente SK 686 stava rispondendo e le due stazioni si sono interferite a vicenda impedendosi reciprocamente di udire l'altra trasmissione.

Nella successiva chiamata del Ground, alle 05.58.04, il tono usato, piuttosto perentorio, potrebbe indicare la fretta del controllore di avere l'informazione richiesta per poter mantenere il ritmo nella gestione dei movimenti degli aeromobili sul piazzale principale. Infatti l'I-LUBI era pronto ad entrarvi e non avrebbe potuto farlo prima che lo SK 686 non lo avesse abbandonato entrando nella via di rullaggio.

Frequenza Ground Control			Cockpit Voice Recorder	
5.57.31	I-LUBI	Stop del Romeo 5, INDIA BRAVO INDIA <i>Romeo 5 stop, India Bravo India</i>	I-LUBI	Stop del ROMEO 5 INDIA BRAVO INDIA. <i>Romeo 5 stop, India Bravo India</i>
5.57.33	GND	India Bravo India mantenete un attimo. Break. Scandinavian 686 Ground <i>India Bravo India hold on a moment. Break, Scandinavian 686 Ground</i>	GND	INDIA BRAVO INDIA mantenete un attimo break, Scandinavian 686, Ground <i>India Bravo India hold on a moment. Break, Scandinavian 686 Ground</i>
5.57.38	SK-686	Go ahead Sir <i>Avanti, signore</i>	RP	Go ahead Sir <i>Avanti, signore</i>
5.57.40	GND	Your position please <i>La vostra posizione prego</i>	GND	Your position please <i>La vostra posizione prego</i>
5.57.43	SK-686	We still haven't reached the main taxiway Scandinavian 686. <i>Non abbiamo ancora raggiunto la via di rullaggio principale Scandinavian 686</i>	RP	We still haven't reached the main taxiway Scandinavian 686. <i>Non abbiamo ancora raggiunto la via di rullaggio principale Scandinavian 686</i>
5.57.47	GND	Confirm on the main taxiway now Sir? <i>Confermate che siete sulla via principale di rullaggio adesso signore?</i>	GND	Confirm on the main taxiway now Sir? <i>Confermate che siete sulla via principale di rullaggio adesso signore?</i>
5.57.49			RP	No, we have stand .... <i>No, abbiamo lo stand ....</i>
5.57.50			LP?	(Thirty six) <i>(trentasei)</i>
5.57.53	GND	<b>Sorry Scandinavian 686 could you please confirm are you on the main taxiway now?</b> <i>Scandinavian 686, potete per favore confermare: siete sulla via di rullaggio principale adesso?</i>	RP	<b>No we are on the stand (thirty). Scandinavian 686.</b>  <i>No siamo allo stand (trenta) Scandinavian 686.</i>
5.58.03			LP	(Now you are on the main taxiway.) <i>Adesso sei sulla via di rullaggio principale</i>
5.58.04	GND	Scandi 686, Ground	GRD	Scandi 686. Ground.
5.58.07	SK-686	Yes now we are entering the main taxiway, Scandinavian 686. <i>Si adesso stiamo entrando sulla via di rullaggio principale Scandinavian 686</i>	RP	Yes now we are entering the main taxiway, Scandinavian 686. <i>Si adesso stiamo entrando sulla via di rullaggio principale Scandinavian 686</i>

5.58.12	GND	Thank you Sir, continue, I call you back for the transponder code. <i>Grazie, continuate. Vi richiamerò per il codice transponder.</i>	GND	Thank you Sir, continue, I call you back for the transponder code. <i>Grazie, continuate. Vi richiamerò per il codice transponder</i>
5.58.15	SK-686	Scandinavian 686	RP	Scandinavian 686
5.58.16	GND	INDIA BRAVO INDIA Continue sul principale linea Alfa <i>India Bravo India continue on the main... line Alfa</i>	GND	INDIA BRAVO INDIA Continue sul principale linea Alfa <i>India Bravo India continue on the main... line Alfa</i>

Alle 05.58.26 il Comandante dello SK 686 esprime un commento critico sulla richiesta del Ground, dal quale si può supporre che l'equipaggio SK 686 provasse un certo disagio nel rullare in condizioni di scarsa visibilità senza molti aiuti.

Cockpit Voice Recorder		
5.58.26	LP	<i>He wanted you to say that you were on the taxiway, even if it wasn't anything .... Voleva che gli si dicesse che tu eri sulla taxiway, anche se non era niente ....</i>

#### Comunicazioni iniziali tra D-IEVX e Ground Control

Nel frattempo, alle 05.58.23, il Cessna 525A marche D-IEVX, parcheggiato nel piazzale dell'aviazione generale, ha chiesto l'autorizzazione a mettere in moto. È probabilmente il copilota a parlare; mostra qualche titubanza e fa un errore nel ripetere l'autorizzazione di uscita strumentale; probabilmente non ha molta pratica dell'area (si veda l'allegato G-2). L'errore viene percepito e corretto dal controllore e la correzione confermata dal pilota.

Frequenza Ground Control		
5.58.23	D-IEVX	Linate buongiorno DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY request start up with information Charlie <i>Linate buongiorno Delta India Echo Victor Xray chiede la messa in moto con informazioni Charlie</i>
5.58.29	GND	DELTA ...INDIA ECHO VICTOR XRAY... buon giorno please speak a bit louder thank you..... you are cleared to destination via Saronno 5 Alpha, Arles 8 transition, 6000 feet initial climb <i>DELTA ... INDIA ECHO VICTOR XRAY buongiorno per favore parlate più forte grazie. Siete autorizzati a destinazione via Saronno 5 Alfa, Arles 8 Alfa transizione, 6000 piedi salita iniziale</i>
5.58.46	D-IEVX	DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY is cleared to destination Saronno 5 Alfa, <b>after Argon 8 Alpha</b> departure climb initially 6 thousand ... D... VICTOR ..... XRAY <i>DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY è autorizzato a destinazione Saronno 5 Alfa, dopo partenza Arles 8 Alfa salita inizialmente 6 mila..... D... VICTOR ..... XRAY</i>
5.58.57	GND	Ok <b>Arles 8 Alpha the transition</b> start up is approved according to the slot 06.19 <i>La transizione è Arles 8 Alfa; messa in moto è approvata in accordo con lo slot 06.19</i>
5.59.03	D-IEVX	DELTA VICTOR XRAY copied the slot, start up is approved, and <b>confirm Arles 8 Alpha</b> <i>DELTA VICTOR XRAY ha copiato, messa in moto è approvata in accordo con lo slot e confermo Arles 8 Alfa</i>

### Cambio frequenza SK 686

Alle 05.59.44 lo SK 686 lascia la frequenza Ground e si collega con la Torre. Nessun problema nelle comunicazioni.

Frequenza Ground Control			Cockpit Voice Recorder	
5.59.14	GND	Air One 937 buongiorno, slot 061..... 0610 start up in accordance; departure clearance Pikot 5 Alpha, Carpi 8 Alpha, 5000 feet <i>Air One 937 buongiorno, slot 06 .. 1..... 0610 messa in moto in accordo; autorizzazione di partenza Pikot 5 Alfa, Carpi 8 Alfa, 5000 piedi</i>	RP	(Yes that's correct)  (Sì, è corretto)
5.59.27	AP-937	In accordance Pikot 5 A Carpi 8Alpha 5000 feet Air One 937 <i>In accordo Pikot 5° Carpi 8° 5000 piedi Air One 937</i>	AP-937	According to : ?? ... 5000 feet Air One 937.
5.59.32	GND	937 correct, break Scandinavian 686, when airborne squawk zero triple 4. <i>937 corretto, break break, Scandinavian 686, quando decollato squawk zero triplo 4.</i>	GND	937 correct, break Scandinavian 686, when airborne squawk zero triple 4.
5.59.39	SK-686	zero triple 4 Scandinavian 686. <i>zero triplo 4 Scandinavian 686.</i>	RP	zero triple 4 Scandinavian 686.
5.59.42	GND	That is correct passing the fire station call tower 18 1 bye. <i>È corretto, passando la postazione dei vigili del fuoco contatti la torre 118 e 1, bye.</i>	GND	That is correct passing the fire station call tower 18 1 bye.
5.59.44	SK-686	Ground Scandinavian 686, bye	RP	Ground Scandinavian 686, bye

### Contatto di SK 686 con la frequenza di torre

Lo scambio comunicativo per il primo contatto con la Torre non è standard, ma è efficace. Il successivo scambio tra i piloti conferma la buona comprensione del messaggio. I tre aerei che precedono lo SK 686 inizieranno la corsa di decollo rispettivamente alle 06.04.15 (AZ 226), 06.05.40 (AZ 2019), 06.07.35 (AZ 410).

Frequenza Tower			Cockpit Voice Recorder	
6.01.24	SAS 686	Tower buongiorno Scandinavian 686 sequence to 36 .	RP	Tower buongiorno Scandinavian 686 sequence to 36R. <i>Torre buongiorno Scandinavian 686, in sequenza per 36</i>
6.01.30	TWR	'giorno Scandinavian 686 number 4.	TWR	'giorno Scandinavian 686 number 4.
6.01.32	SAS 686	686	RP	686
6.01.34			LP	Four (then departure is on time) <i>Quattro (allora la partenza è in orario)</i>
6.01.39			RP	We don't know how many landings he has. <i>Non sappiamo quanti atterraggi abbia</i>
6.01.41			LP	No

### *Autorizzazione al rullaggio di D-IEVX*

Alle 06.05.27 D-IEVX chiede il rullaggio sulla frequenza di Ground. Queste comunicazioni non possono essere udite dallo SK 686, che è già sintonizzato sulla frequenza di Torre; anzi, lo SK 686 non avrà più nessuna occasione di udire le comunicazioni tra il controllore Ground e il D-IEVX.

L'autorizzazione fornita dal controllore Ground viene pronunciata con la velocità usuale, ma la parola "North", molto breve, in rapida sequenza nella stringa verbale e inserita nel contesto di informazioni più rilevanti - quali l'indicazione della via di rullaggio, la regolazione altimetrica, e il limite di autorizzazione - potrebbe non essere stata percepita dal pilota che, in rullaggio, non è normalmente orientato a seguire le indicazioni strumentali. È infatti normale che i piloti attribuiscono importanza quasi esclusiva alle segnalazioni e indicazioni esterne all'aeromobile, quali i gesti del personale addetto alla guida a terra (il 'marshal'), le tracce a terra, le segnalazioni orizzontali (dipinte o luminose) e gli indicatori verticali sulla pista di rullaggio ed ai suoi lati.

D'altronde nella comunicazione di conferma (*read back*) il pilota omette la parola "North".

Le ipotesi possibili sono:

- 1) che non l'abbia recepita;
- 2) che l'abbia ritenuta insignificante;
- 3) che l'abbia percepita ma prontamente dimenticata, appunto perché irrilevante al momento attuale (meccanismo di filtraggio percettivo basato sulla significatività contestuale dell'informazione).

Inoltre, nel *read back* il pilota omette due altre importanti notazioni: non menziona le parole "Stop bar" e non ripete la parola "extension", riducendo la ripetizione del limite di autorizzazione al solo "*call you back before reaching main runway*".

Così formulata la ripetizione ha il significato formale e sostanziale di una autorizzazione a procedere verso la pista di decollo e richiamare avvicinandovisi.

È possibile che il pilota avesse in questo momento elaborato una immagine mentale del futuro rullaggio (fase pre-operativa della percezione) in base alla recente esperienza in arrivo, alle 04.59.00 circa, nel corso della quale aveva utilizzato il raccordo Romeo 6 per uscire dalla pista d'atterraggio e portarsi al piazzale ATA (parcheggio aviazione generale).

Il fatto che in atterraggio i piloti tedeschi avessero chiesto ed ottenuto di fare una breve inversione sulla pista principale per imboccare il raccordo Romeo 6 potrebbe far supporre una certa consapevolezza della configurazione aeroportuale (almeno da parte di uno dei due, probabilmente il comandante). Il raccordo Romeo 6 è inoltre l'unico collegamento diretto tra pista principale e parcheggio dell'aviazione generale (si veda la pianta aeroportuale in allegato G-3) e viene usato frequentemente, condizioni meteorologiche e traffico permettendo, per il rullaggio degli aerei provenienti dal piazzale ATA verso il "punto attesa" per il decollo dalla pista principale. Il che comporta l'attraversamento della stessa pista. Lo stesso AIP Italia e la documentazione Jeppesen (quest'ultima usata dall'equipaggio del Cessna) indicano che in condizioni di categoria III i velivoli in rullaggio dal piazzale ATA verranno istruiti a procedere lungo il raccordo R6 fino alla stop bar (si veda l'allegato G-4). Si tratta di un errore di stampa o la procedura indicata mirava ad evitare congestione di traffico sul piazzale Nord?

Il controllore Ground non dà seguito al colloquio. La mancata reazione del controllore Ground al *read back* scorretto può essere attribuita alle ipotesi:

- 1) la differenza tra autorizzazione e ripetizione della stessa non viene rilevata per ascolto superficiale (attenzione diffusa);
- 2) la differenza viene rilevata (attenzione focalizzata), ma l'estrazione dei dati essenziali, sia pure in forma scorretta, è ritenuta sufficiente. Da interviste con controllori di volo si è rilevata la tendenza a considerare scontate la comprensione e la susseguente attuazione delle loro istruzioni da parte dei piloti.

Se questa seconda ipotesi fosse la più realistica, al comportamento del controllore potrebbe aver eventualmente contribuito la possibile abitudine dei controllori di Linate a trattare con i piloti degli executive aventi familiarità con le aeree di manovra aeroportuale e con le relative procedure di movimento nelle diverse condizioni di visibilità.

<b>Frequenza Ground Control</b>		
6.05.27	D-IEVX	Buongiorno DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY general aviation for taxi <i>Buongiorno DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY aviazione generale per il rullaggio</i>
6.05.32		Station calling, unreadable <i>Stazione che chiama, incomprensibile</i>
6.05.35	D-IEVX	The DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY 6.05.38 GND DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY Ground, confirm you are ready to taxi? <i>DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY Ground confermate pronti al rullaggio?</i>
6.05.41	D-IEVX	Affermative <i>Affermativo</i>
6.05.43	GND	DELTA VICTOR XRAY taxi North via Romeo 5 QNH 1013 call me back at the STOP BAR of the ... main runway extension <i>DELTA VICTOR XRAY rullate Nord via R5 QNH 1013 richiamatemi alle Stop Bar del ... prolungamento pista principale</i>
6.05.56	D-IEVX	Roger via Romeo 5 and 1013 and call you back <b>before reaching main runway</b> <i>Roger via Romeo 5 e 1013 e vi richiamo prima del raggiungimento della pista principale</i>

A margine di quanto detto sopra si nota che nelle trasmissioni effettuate in tutto l'arco di tempo esaminato, il controllore Ground dà raramente conferma che il *read back* è corretto (*acknowledgement*). Doveva averlo notato anche l'OS 222 che, al termine della ripetizione dell'autorizzazione trasmessagli dal Ground, alle 06.00.50, chiede esplicitamente la conferma di averla ripetuta in modo corretto.

#### *Rullaggio iniziale di D-IEVX*

Non vi sono comunicazioni tra Ground e D-IEVX durante il rullaggio iniziale e l'uscita dal piazzale del parcheggio riservato all'aviazione generale. Si ha ragione di ritenere che D-IEVX abbia lasciato la sua posizione al parcheggio girando a sinistra (direzione grosso modo 150°) seguendo, come previsto, il tratto retto della riga gialla tracciata sul piazzale e la curva di 90° a sinistra. Durante questo tragitto è stato "udito" (più che visto) passare avanti all'hangar ATA da due testimoni che vi stavano lavorando con le porte scorrevoli parzialmente aperte.

Le ragioni del percorso seguito successivamente vengono analizzate anche in altra parte della relazione, in quanto esulano dal contesto delle comunicazioni verbali. Qui ci si limiterà ad osservare alcuni aspetti dell'informazione fornita in forma iconica dai segnali e dalle documentazioni cui potevano fare riferimento i piloti.

- La mappa dei percorsi di rullaggio nel piazzale ATA pubblicata sulla carta di rullaggio di cui disponevano i piloti non corrispondeva all'effettivo stato delle tracce al suolo (si vedano gli allegati G-5 e G-6 per il confronto tra quanto pubblicato sulla documentazione in possesso dei piloti e la situazione reale).

- Le tracce (gialle) erano piuttosto deteriorate e parzialmente cancellate con vernice nera. La stessa vernice nera copriva tratti del vecchio tracciato, poi cambiato.

- La condizione di bassa visibilità costringeva i piloti del D-IEVX a concentrarsi sulla visione esterna per non perdere la visione della traccia gialla al suolo.

- L'angolo di obliterazione della visione verso il basso (*cut-out angle*) dal posto di pilotaggio di sinistra (dove era presumibilmente seduto il pilota che effettuava il rullaggio) consente di vedere il suolo nel senso del moto del velivolo Cessna 525A soltanto al di là della distanza di metri 8 dal punto d'osservazione (si veda l'allegato G-7); a causa della fitta nebbia, il segmento di suolo visibile dal pilota va, approssimativamente, dagli 8 metri ai circa 30 della visibilità stimata, per un totale quindi di circa 20-25 metri pari ad un tempo di percorrenza di circa 5-6 secondi alla velocità di rullaggio (presumibilmente molto moderata in quel momento) di 6-8 kts, ovvero circa 11-14 km/h, pari a circa 4 m/sec. Vale a dire che i piloti avevano circa 5 o 6 secondi per interpretare e seguire le tracce-guida al suolo.

- Le scritte di discriminazione tra R5 e R6 verniciate sul suolo nei pressi del bivio del tracciato erano piuttosto deteriorate e realizzate con caratteri "spezzati" (fuori standard ICAO) (si veda l'allegato G-8).

- Erano accese le luci di rullaggio del raccordo R6, visibili ben oltre il raggio visivo entro il quale erano visibili le tracce verniciate, il che può aver generato la convinzione nei piloti di essere su un percorso consentito. Va considerato che in pressoché tutti gli aeroporti l'illuminazione a luci verdi di una via di rullaggio ne autorizza inequivocabilmente l'utilizzazione.

*Comunicazioni tra Ground ed altri aeromobili successive all'autorizzazione trasmessa al Cessna D-IEVX.*

Circa 7 secondi dopo la fine del read back di D-IEVX, vengono effettuate altre comunicazioni fra Ground ed altri aeromobili executive parcheggiati nello stesso piazzale dove si trova D-IEVX (o ne sta uscendo).

L'autorizzazione che viene dettata al velivolo marche LX-PRA è del tutto analoga a quella data al D-IEVX, ma tutta la conversazione avviene in italiano; ciò impedisce l'insorgenza di un eventuale dubbio nei piloti tedeschi, che non conoscono questa lingua.

Va notato che queste conversazioni si svolgono in un arco di tempo di circa 40 secondi dall'ultima comunicazione di D-IEVX, periodo in cui questi era ancora, presumibilmente, in una posizione sul piazzale dalla quale avrebbe forse potuto seguire il percorso giusto, se avesse avuto l'occasione di comparare la propria autorizzazione con quella fornita all'altro velivolo.

<b>Frequenza Ground Control</b>		
6.06.10	LX-PRA	LIMA ROMEO ALFA, buondi la messa per Firenze dall'ATA <i>LIMA ROMEO ALFA, good morning the start up to Florence...from ATA</i>
6.06.13	GND	LIMA ROMEO ALFA buongiorno la messa vi è stata approvata ai 55 riportate pronti a muovere <i>LIMA ROMEO ALFA buongiorno the start up was approved at 55 report ready to taxi</i>
6.06.19	LX-PRA	Scusate pronti a muovere ROMEO ALFA <i>Sorry ready to taxi ROMEO ALFA</i>
6.06.22	GND	OK ROMEO ALFA <b>rullate Nord Romeo 5 QNH 1013, vi dovete accodare ad un Citation ... marche ... DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY che sta rullando anche lui sul Romeo 5</b> , ovviamente non è in vista, e come <b>limite di autorizzazione avete le STOP BAR dell'estensione pista principale sul Romeo 5</b> <i>OK ROMEO ALFA taxi North Romeo 5 QNH 1013, you have to follow a Citation ... call sign ... DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY taxiing on Romeo 5, obviously it is not in sight, and as clearance limit you have the STOP BAR before main runway extension.</i>
6.06.42	LX-PRA	Seguiamo il tedesco e lo stop del..... sul Romeo 5, ROMEO ALFA <i>We'll follow the German the stop.....on Romeo 5, ROMEO ALFA</i>



*Rullaggio di SK 686 al punto attesa "CAT 1" (punto attesa finale prima dell'ingresso in pista)*  
 Nel frattempo SK 686 viene autorizzato a procedere nel rullaggio, 13 secondi dopo il decollo dell'AZ 410.

Frequenza Tower			Cockpit Voice Recorder	
6.05.59	TWR	Scandinavian 686 you can continue taxi until Cat 1. <i>Scandinavian 686 potete continuare il rullaggio fino a CAT 1</i>		Scandinavian 686 you can continue taxi until Cat 1. <i>Scandinavian 686 potete continuare il rullaggio fino a CAT 1</i>
6.06.04	SAS 686	Continue taxi until Cat 1. Scandinavian 686. <i>Continua il rullaggio fino a CAT 1, Scandinavian 686</i>	RP	<i>Continue taxi until Cat 1. Scandinavian 686. Continua il rullaggio fino a CAT 1, Scandinavian 686</i>
	TWR	BRAVO INDIA manterrà, raggiungerà le barre di CAT 3 libere dall'MD-80 Scandinavian davanti <i>BRAVO INDIA will maintain, will reach the CAT 3 bars clear from the MD-80 Scandinavian ahead</i>	TWR	BRAVO INDIA manterrà, raggiungerà le barre di CAT 3 libere dall'MD-80 Scandinavian davanti <i>BRAVO INDIA will maintain, will reach the CAT 3 bars clear from the MD-80 Scandinavian ahead</i>

-----

*Conversazione tra i piloti dello SK 686 durante il rullaggio*

I colloqui tra i piloti scandinavi denotano un clima tranquillo e rilassato; fanno delle osservazioni sarcastiche su qualcosa che riguarda (probabilmente) gli altri aeromobili in rullaggio.

Cockpit Voice Recorder		
6.06.16	RP	Bara kör du in där. <i>Just go in there.</i> <i>Va giusto lì</i>
6.06.18	LP	Ja <i>Yes.</i>
6.06.21	LP	Han hade sin privata Cat 3 holding. {xxxxxxx} [in italian] [laughing]] <i>(xxxxxxx) [battuta sarcastica, in italiano] [risata]</i>
6.06.27	LP	<i>He had his private Cat 3 holding</i> <i>Ha il suo punto attesa CAT 3 privato</i>
6.06.29	RP	Ja precis. <i>Yes exactly!</i> <i>Sì, esattamente!</i>
6.06.31	RP	Där är en (vindhose) <i>There is a (windsock)</i> <i>C'è una (manica a vento)</i>
6.06.34	LP?	(Upp och ner!) <i>(Up and down? or Upside-down?)</i> <i>(Sù e giù? oppure Sottosopra?)</i>

### Autorizzazione all'allineamento in pista di SK 686

3 secondi dopo l'inizio della corsa di decollo dell'AZ 410, lo SK 686 viene autorizzato ad entrare nella pista 36 destra.

Frequenza Tower			Cockpit Voice Recorder	
6.07.41	TWR	Scandinavian 686 line UP and wait 36 right. <i>Scandinavian 686 allineamento e attesa 36 destra</i>	TWR	Scandinavian 686 line UP and wait 36 right. <i>Scandinavian 686 allineamento e attesa 36 destra</i>
6.07.46	SK-686	Line up and wait 36 right, Scandinavian 686 <i>Allineamento e attesa 36 destra, Scandinavian 686</i>	RP	Line up and wait 36 right, Scandinavian 686. [Sound from aircraft taking off can be heard] .. <i>Allineamento e attesa 36 destra, Scandinavian 686 [si ode il rumore di un aereo in decollo]</i>

---

### Comunicazione tra D-IEVX e Ground

Alle 06.08.23 D-IEVX notifica al controllore Ground la propria posizione “approaching Sierra 4”, evidentemente desunta dalla scritta gialla sulla pavimentazione del raccordo Romeo 6 - che viene vista rovesciata dai piloti del D-IEVX - posta in prossimità delle righe trasversali, anch'esse gialle, che designano un punto di arresto per gli aeromobili provenienti dalla pista principale, cioè in senso inverso rispetto al percorso di D-IEVX (si veda la foto in allegato G-9). Va ricordato che i piloti tedeschi erano atterrati la stessa mattina alle 04.59 circa ed avevano liberato la pista di atterraggio principale sul raccordo Romeo 6, dopo una inversione di prua sulla pista ed un breve percorso contrario alla direzione di atterraggio (*backtrack*). Ciò fa supporre che fossero consapevoli della loro posizione, salvo probabilmente ignorare che il raccordo da loro impegnato non fosse quello per il quale erano stati autorizzati.

Dall'accentuata inflessione interrogativa della voce del controllore Ground nel rispondere alla comunicazione di D-IEVX si può supporre che l'informazione fornitagli fosse per lui poco comprensibile (probabilmente “Sierra 4” non rientrava nella sua immagine mentale della presunta posizione del D-IEVX), né deve essergli sembrata coerente l'informazione “approaching the runway”.

Sembra evidente, anche alla luce delle ulteriori comunicazioni, fin dopo l'incidente, che il controllore permanesse nella convinzione che il D-IEVX stesse rullando sul raccordo R5 come autorizzato. In casi di questo genere è molto difficile che riescano a “passare” le informazioni atte a contraddire un'immagine mentale radicata e determinarne la correzione. Questo fenomeno a carico dell'attività cognitiva umana è ben noto come “tendenza alla conferma” (*confirmation bias*) ed è riscontrabile in praticamente tutti gli incidenti nei quali i dati di realtà, anche estremamente coercitivi, non riescono a superare la soglia di resistenza al cambiamento della percezione soggettiva della situazione.

L'arresto alle posizioni S4 ed S5 dei velivoli in rullaggio lungo il raccordo R6 si renderebbe necessario nelle occasioni di attività di volo sulla pista “turistica” (36L/18R). Però, a detta di piloti dell'aviazione generale intervistati, la fraseologia usata è usualmente “attendete prima del prolungamento pista turistica” o simili espressioni, ma le sigle S4 ed S5 non vengono citate mai. Questa potrebbe essere una ragione della difficoltà del controllore a comprendere cosa intendesse dire il pilota del D-IEVX con “S4”, e l'essersi concentrato su questa sigla potrebbe avere eclissato la sua attenzione alla ben più importante espressione “*approaching the runway*”.

Tra l'altro, come si vede dalla tabella di trascrizione delle registrazioni che segue, in tempi esattamente coincidenti con le comunicazioni Ground in discussione, l'operatore di Torre, posto a breve distanza dal controllore Ground, gestiva le comunicazioni con l'AZ 410 appena decollato, ed era quindi impossibilitato a prestare ascolto a quanto veniva detto nella postazione Ground. Ci si domanda se anche il coordinatore, posizionato tra i due controllori, avesse potuto prestare attenzione alle comunicazioni Ground, e, se sì, se fosse anche lui incorso nell'incomprensione (da noi presunta) sulla posizione effettiva di D-IEVX. Comunque il compito del coordinatore consiste nel supportare i due operatori di fonìa quando abbisognano di collegamenti con enti esterni, e non di supervisionare né coordinare il loro operato.

Il controllore Ground istruisce comunque il D-IEVX a mantenere la posizione stop bar: "DELTA ... VICTOR .. XRAY roger, maintain the STOP BAR, I'll call you back".

C'è da dire che la dizione "maintain ..." seguita da una posizione, quota, prua ecc. ha in sé qualche elemento di ambiguità. In effetti, mentre negli Stati Uniti ha il chiaro significato di "rimanete nella posizione data se già ci siete, o raggiungetela e mantenetele quando vi sarete arrivati", in Europa ha generalmente il significato di "mantenete lo status presente". Mentre viene usata una fraseologia più completa per istruire a una variazione (ad esempio "climb to ... and maintain").

Tenendo conto di questo si possono fare diverse ipotesi.

1) Il controllore suppone che D-IEVX sia in effetti già alla stop bar del Romeo 5 (quello da lui autorizzato) o vi si stia avvicinando - definita peraltro in modo improprio - e non rileva la notifica "approaching the runway" o la considera un lapsus, attribuendo al pilota tedesco l'intenzione di dire "apron" anziché "runway" (arbitrarietà cognitive di questo genere garantiscono al percipiente di conservare coerente il proprio panorama mentale).

2) Il controllore non riesce a capire bene in quale punto del Romeo 5 si trovi il D-IEVX e, impossibilitato a risolvere il dubbio, dà comunque un'istruzione che salvaguardi certamente la sicurezza (l'arresto prima del segnale di protezione delle aree attive); in questo caso il supporto psicologico viene fornito dalla "tendenza al completamento" (*completion bias*), che soddisfa il bisogno di porre fine al più presto ad una situazione ambigua ricorrendo alla prima soluzione "soddisfacente" (*strong but wrong hypothesis*).

3) Il controllore ha compreso l'effettiva posizione del D-IEVX e lo istruisce comunque a non proseguire oltre le luci di stop bar (ipotesi difficile da sostenere conoscendo gli avvenimenti successivi; in questo caso, infatti, significherebbe che dopo pochi minuti l'avrebbe dimenticata).

D'altra parte, in Torre, non era disponibile con immediatezza una pianta aeroportuale con l'indicazione del piazzale dell'aviazione generale e dei raccordi ad Ovest della pista principale. Solo sotto il vetro della scrivania del supervisore, posta alle spalle dei controllori attivi ed a loro invisibile, era posta una cartina aeroportuale, priva peraltro delle indicazioni concernenti le scritte esistenti sulla pavimentazione dei raccordi R5 ed R6.

I piloti del D-IEVX si può ritenere che fossero certi di essere sul raccordo diretto alla pista principale, ma che non avessero la sicurezza della sua denominazione.

Tra le ipotesi che si possono fare sulla percezione dei piloti tedeschi in quel momento, c'è quella che, avendo avuto originariamente l'autorizzazione a procedere fino alle stop bar (di Romeo 5), il successivo transito dalle marcature S5 poi S4 possa aver causato in loro qualche dubbio e che, per questa ragione, la loro notifica di posizione avesse in realtà valore di implicita richiesta di conferma sulla correttezza del percorso seguito. È anche possibile che interpretassero le segnalazioni "S" come una sequenza alfabetica "R-S-T-ecc ..." di segmentazione della pista di raccordo.

Si può considerare comunque quasi certo che avessero coscienza della loro posizione rispetto alla pista principale 36R/18L, cosa che hanno esplicitamente dichiarato.

Frequenza Ground			Frequenza Tower	
6.08.23	D-IEVX	DELTA .. INDIA ECHO VICTOR XRAY <b>is approaching Sierra 4</b> <i>DELTA .. INDIA ECHO VICTOR XRAY si avvicina a Sierra 4</i>		
6.08.28	GND	<b>Ehmm ... DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY confirm your position ????</b> <i>Ehmm ... DELTA INDIA ECHO VICTOR XRAY confermate la vostra posizione ????</i>		
6.08.31	D-IEVX	<b>Approaching the runway, ... Sierra 4</b>  <i>Si avvicina alla pista, .... Sierra 4</i>	TWR	Alitalia 410, airborne 08, identified, squawk ident, and contact Milano on 126.75 buongiorno. <i>Alitalia 410 decollato ai 08 identificato, seleziona IDENT, continua Milano 126.75, buongiorno</i>
6.08.35	GND	DELTA ... VICTOR .. XRAY roger, <b>maintain the STOP BAR</b> , I'll call you back <i>DELTA ... VICTOR ... XRAY roger, mantenete le STOP BAR, vi richiamerò</i>		
6.08.40	D-IEVX	Roger, ... <b>hold position</b> [this part could be the other pilot answering] <i>Ricevuto, ... mantengo la posizione [in quest'ultima parte potrebbe essere stato l'altro pilota a rispondere]</i>	AZ-410	IDENT 126.75 Alitalia 410, buongiorno

-----

*Autorizzazione del Ground a D-IEVX per il proseguimento del rullaggio e della Tower a SK 686 per il decollo.*

*Alle 06.09.19 D-IEVX viene autorizzato a proseguire il rullaggio.*

Non c'è assoluta certezza sulla posizione di D-IEVX sul raccordo Romeo 6 (compresa in ogni caso tra il punto S4 e la stop bar) al momento della comunicazione. Comunque, calcolando che la distanza tra la posizione S4 e le stop bar è di circa 225 metri ed all'incirca altrettanto separa le stop bar dal punto di collisione, si rileva che la velocità media in tutti i 450 metri, percorsi in un totale di 1 minuto e 41 secondi, è stata all'incirca di 8,6 kts (16 km/h), compatibile con le condizioni di bassa visibilità del momento. Considerando che l'aereo abbia mantenuto una velocità effettivamente costante si desume che, al momento dell'autorizzazione a proseguire il rullaggio oltre le stop bar, il D-IEVX era arrivato in loro prossimità o almeno in vista di esse. Qualora la comunicazione di D-IEVX delle 06.08.40 ("holding position") venisse interpretata come un effettivo arresto nella posizione S4 fino all'ulteriore autorizzazione, allora la velocità di avvicinamento e invasione della pista avrebbe dovuto essere superiore ai 16 kts (oltre 30 km/h), molto improbabile con la visibilità del momento. È comunque certo che i piloti del D-IEVX abbiano visto le luci di stop bar, le luci verdi di rullaggio e verdi alternate a bianche della guida di raccordo, in pista, con la linea centrale (*centerline*).

Dalla comunicazione del Ground è ormai del tutto evidente la convinzione del controllore che D-IEVX si trovasse invece alle luci di stop bar poste sul raccordo Romeo 5 (si veda l'allegato G-10); il dubbio, se mai c'è stato, insinuato dalla precedente trasmissione (S4) è stato ormai soppresso dal corso degli eventi e dal diffuso, e già citato, meccanismo psicologico della "tendenza alla conferma" dell'immagine mentale a dispetto delle informazioni che la contraddicono. D'altronde i piloti del Cessna rispondono ripetendo correttamente l'autorizzazione, confermando così implicitamente l'immagine di realtà del controllore.

Ma ora sono i piloti che non sembrano rilevare l'incongruenza dell'autorizzazione rispetto alla loro posizione effettiva. Le ipotesi possono essere le seguenti.

1) Ascolto superficiale e risposta stereotipata, formalmente esatta ma non significativamente agganciata alla realtà, che denota l'estrazione dell'unica informazione percepita come significativa: "continue taxi".

2) Convinzione che con l'attraversamento della pista sarebbero arrivati al piazzale di parcheggio principale (è possibile che in quel momento non abbiano consultato la cartina aeroportuale data la mancanza di alternative percepite, cartina dalla quale, in ogni caso, si desume che il raccordo Romeo 2 termina nella parte più meridionale del piazzale principale).

3) Risposta immediata, tipica della situazione di traffico intenso, con l'intento di chiarire eventuali dubbi a proposito della "Alpha line" solo in seguito, una volta attraversata la pista principale, forse ritenuto in quel momento il compito prioritario. Fa parte della forma mentale e dell'addestramento dei piloti l'abitudine alla rapida esecuzione di quanto viene percepito come prioritario e alla verifica dei risultati rispetto all'obiettivo primario, e differire le verifiche relative alle necessità future.

4) Attribuzione a lapsus del controllore delle parole "main apron" in luogo di "main taxiway". Anche qui si tratta dei meccanismi psicologici già citati che sottopongono a censura e negazione segnali contraddittori anche vistosi nel quadro di un generale "orientamento esclusivo all'obiettivo" radicato in una costellazione di dati falsamente coerenti. Per assurdo che possa sembrare un tale atteggiamento mentale, lo si ritrova in quasi tutti gli incidenti in cui il "fattore uomo" rappresenta una importante concausa. Quanto alla "alpha line", che peraltro non è identificata sull'AIP Italia ma solo sulla cartina Jeppesen 20-9B (si veda l'allegato G-11) dove l'indicazione "A" corrisponde alla *centerline* della via di rullaggio principale, i piloti potevano aspettarsi di individuarla dopo l'attraversamento della pista. Inoltre, la successiva istruzione a richiamare quando sulla pista di rullaggio principale (*main taxiway*) può aver fissato nella mente dei piloti tedeschi l'idea di un attraversamento veloce della pista per raggiungere appunto la Alpha line sulla "main taxiway". D'altronde l'autorizzazione all'attraversamento delle luci rosse della stop bar e la presenza di luci di guida verdi accese lungo il centro pista di rullaggio al di là di quelle rosse trasversali erano tutti elementi che non lasciavano spazio a dubbi.

Come si vede dalla tabella che segue, nello stesso tempo lo SK 686 riceveva l'autorizzazione a decollare sulla frequenza di Torre; autorizzazione che i piloti del D-IEVX non potevano in quel momento udire perché ancora sintonizzati sulla frequenza del Ground, così come i piloti dello SK 686 non potevano udire le comunicazioni intercorse tra Ground e D-IEVX; comunicazioni che comunque non avrebbero probabilmente allertato un equipaggio già autorizzato a decollare e inconsapevole della situazione del traffico in rullaggio.

Frequenza Ground			Frequenza Tower	
6.09.19	GND	DELTA VICTOR XRAY <b>continue your taxi on the main apron follow the Alpha line</b> <i>DELTA VICTOR XRAY continue il rullaggio sul parcheggio principale, seguite la linea Alfa</i>	IG-683	Linate buongiorno dalla Meridiana ... 683
6.09.25			TWR	Meridiana 683 buongiorno, un attimo in ascolto; break, break, Scandinavian 686, Linate, cleared for takeoff 36. The wind is calm, report rolling, when airborne squawk ident. <i>Meridiana 683 buongiorno, un attimo in ascolto; break break, Scandinavian 686 Linate autorizzato al decollo pista 36 vento calmo, riportate rullando, quando decollato selezionate IDENT</i>

6.09.28	D-IEVX	Roger <b>continue taxi main apron, Alfa line</b> the DELTA VICTOR XRAY <i>Roger continua il rullaggio, parcheggio principale, linea Alfa, DELTA VICTOR XRAY</i>		
6.09.32	GND	That's correct and please call me back entering the main taxiway <i>È corretto e per favore richiama entrando sulla via di rullaggio principale</i>		
6.09.37	D-IEVX	Will call you on the main taxiway  <i>Vi richiamo sulla via principale di rullaggio</i>	SK-686	Cleared for takeoff 36 set, when airborne squawk ident, and we are rolling Scandinavian 686 <i>Autorizzato al decollo 36, quando decollato seleziono IDENT e stiamo rullando Scandinavian 686</i>

-----

*Comunicazioni che precedono la collisione*

Subito dopo la precedente comunicazione di D-IEVX, la frequenza del Ground viene impegnata da altre trasmissioni per quasi 10 secondi, poi impegnata di nuovo dopo circa 10 secondi di silenzio. Si può perciò ipotizzare che D-IEVX non abbia avuto la possibilità - quand'anche ne avesse avuto l'intenzione - di chiedere ulteriori chiarimenti prima di muoversi dalla sua posizione.

Inoltre, tra le 06.10.06 e le 06.10.15 circa (durante cioè i circa 9 secondi della corsa di decollo dello SK 686), i controllori di Ground e di Torre sono stati contemporaneamente impegnati, ognuno sulla propria frequenza, con altri velivoli e quindi impossibilitati all'usuale sorveglianza reciproca della situazione.

Tra l'altro il controllore di Torre, che rispondeva alla richiesta da parte di un velivolo Meridiana circa la visibilità, doveva verosimilmente consultare il monitor dei misuratori, ed ha anche avuto la necessità di ripetere le cifre che erano state rilette erroneamente dall'equipaggio che le aveva richieste. Queste osservazioni meticolose tentano di illustrare una situazione nella quale l'operazione doveva essere ritenuta del tutto normale e tale da non allertare una particolare attenzione neanche da parte del coordinatore seduto tra i due controllori.

Alle 06.10.21 SK 686 e D-IEVX collidono in un punto della mezzeria della pista corrispondente, grosso modo, all'innesto del raccordo Romeo 6. Si attiva un segnale ELT (segnalatore d'emergenza installato sull'aeromobile SAS); il segnale, udibile sulla frequenza d'emergenza 121.5, viene registrato sia sui canali Ground e TWR, sia sul CVR dello SK 686. Dovrebbe essere stato udito anche nel locale della Torre di controllo, dato che, ovviamente, l'ascolto passivo di quella frequenza è continuo nei centri di Controllo del traffico aereo anche con volume regolato al "minimo". Naturalmente udire un segnale non garantisce che ne sia anche percepita la significatività per diverse ragioni, quali la comparsa inattesa, o, viceversa, l'assuefazione a sentirlo durante le prove degli apparati radio effettuate, di norma, durante i primi cinque minuti di ogni ora, o la sua interpretazione come disturbo anomalo.

Alle 06.10.33 (12 secondi dopo la collisione, tenendo conto dei decimi di secondo che non sono riportati in questa tabella) si registra un tentativo di chiamata da parte dello SK 586 udibile sulla frequenza di Torre. Verosimilmente questa trasmissione è immediatamente precedente l'impatto dell'MD-87 scandinavo con la costruzione aeroportuale in cui avveniva lo smistamento bagagli.

Dalle comunicazioni immediatamente successive si rileva che il controllore Ground non ha nessuna nozione di quanto sia accaduto fino almeno alle 06.10.48, quando risponde ad una richiesta di I-LUBI circa la posizione di D-IEVX, “È sul piazzale principale”. Quest’ultima comunicazione, effettuata senza traccia di esitazione, dimostra definitivamente che il controllore Ground è, e quasi sicuramente è sempre stato, convinto che D-IEVX avesse rullato sul raccordo R5.

	Frequenza Ground		Frequenza Tower		Cockpit Voice Recorder	
6.09.40	AP-937 e SIRIO 051	È sulla via principale la 937.....151 per la messa (comunicazione sovrapposta) <i>It is on main way the 937 Sirio 051 for start (double communication)</i>				
6.09.44			TWR	Roger	TWR	Roger.
6.09.45	GND	Air One 937 grazie continui, il codice trasponder è 4611 <i>Air One 937 thank you continue, the code is 4611</i>	TWR	INDIA BRAVO INDIA allineamento e attesa in sequenza dopo il decollo  <i>INDIA BRAVO INDIA line up and wait in sequenze after the takeoff ...</i>	TWR LP	INDIA BRAVO INDIA (... (...Compasses checked, true) auto throttle on, set thrust (Bussole controllate, vero) auto-manetta inserita, spinta regolata
6.09.47						[Sound from rolling] [Rumore del rullaggio]
6.09.49			I-LUBI	Punto attesa in sequenza dopo il decollo, INDIA BRAVO INDIA <i>Holding point in sequence after the takeoff, INDIA BRAVO INDIA</i>	I-LUBI	Punto attesa in sequenza dopo il decollo, INDIA BRAVO INDIA <i>Holding point in sequence after the takeoff, INDIA BRAVO INDIA</i>
6.09.51			TWR	Il Meridiana che stava chiamando avanti <i>Meridiana calling, go ahead</i>	TWR	Il Meridiana che stava chiamando avanti <i>Meridiana calling, go ahead</i>
6.09.53			IG-683	Sì, la Meridiana 893, volevamo gentilmente sapere la RVR <i>Yes, Meridiana 893, we wish know the RVR, please</i>	IG-683	Sì, la Meridiana 893, volevamo gentilmente sapere la RVR <i>Yes, Meridiana 893, we wish know the RVR, please</i>
6.09.54	AP-937	4611 la 937 <i>4611 the 937</i>				
6.09.56	GND	È corretto passando i pompieri contatti la Torre 118.1 buongiorno <i>Is correct passing the fire station contact Tower 118.1 good morning</i>			RP	(Set thrust, instruments are checked ..... and 130). <i>(Spinta selezionata, strumenti sono verificati .... e 130).</i>

6.09.58			TWR Sì, al momento abbiamo 225-200-175, Alfa Bravo Charlie rispettivamente <i>Yes, we have now 225-200-175, Alfa Bravo Charlie respectively</i>	TWR Sì, al momento abbiamo 225-200-175, Alfa Bravo Charlie rispettivamente <i>Yes, we have now 225-200-175, Alfa Bravo Charlie respectively</i>
6.10.03	AP-937	Passando I pompieri 118.1. con la Torre buongiorno Air One 937 <i>Passing the fire station 118.1 with the Tower good morning Air One 937</i>		LP (130 checked) [Concealed by radio traffic].  <i>(130 controllati) [coperto da altre trasmissioni radio]</i>
6.10.06	SIRIO 0051	Ground buongiorno è la Sirio 0051 per la messa.... Parigi Le Bourget <i>Ground good morning is Sirio 0051 for the start up... Parigi Le Bourget</i>	IG-683 200-165-175, 893 a tra poco <i>200-165-175, 893, in a short time</i>	IG-683 200-165-175, 893 a tra poco <i>200-165-175, 893, in a short time</i>
6.10.11	GND	0051 buongiorno, messa in moto approvata in accordo allo slot 0627 a destinazione Saronno 5 Alfa Ometo 8 Alfa, 6000 piedi la salita iniziale <i>0051 good morning, start up approved in accord the slot 0627 destination Saronno 5 Alpha, Ometo 8 Alpha, 6000 feet the initial climb</i>	TWR Eeeh, ..... sì .... 225-200-175, a tra poco <i>Eeeh, ..... yes .... 225-200-175, shortly</i>	TWR Eeeh, ..... sì .... 225-200-175, a tra poco <i>Eeeh, ..... yes .... 225-200-175, shortly</i>
6.10.14				AM RP Veee one
6.10.16			IG-683 Ricevuto	IG-683 Ricevuto
				AM RP Rotate [4.8 seconds before impact].
6.10.19				AM <b>[Clicking noise from nose wheel lift off, vibration noise from nose wheel and instrument fan spinning down. Sound from runway decreasing]</b> <i>[Rumore del distacco del carrello anteriore, rumore di vibrazioni dal carrello anteriore e ventilatore degli strumenti che rallenta. Rumore dalla pista in diminuzione]</i>



6.10.20				RP?	(Va sat.. !?) [Callout starting 0,5 seconds before impact.] (Va sat..!?) [esclamazione incomprensibile; inizia 0,5 secondi prima dell'impatto]
6.10.21		<b>[Si sente il segnale di un trasmettitore di emergenza ELT (si attiva in caso di crash). Presumibilmente tale segnale proviene dallo SK-686 (l'analisi del suono dell'ELT e la sua registrazione nel CVR al momento dell'impatto lo confermano)]</b> <i>[Emergency ELT signal can be heard transmitting. Likely to originate from SK-686 (Sound analysis and its record on CVR confirms it)]</i>	[Si sente il segnale di emergenza ELT in trasmissione] <i>[Emergency ELT signal can be heard transmitting]</i>	AM	<b>[Heavy noise from impact, heard on all CVR tracks. Time from start of impact to end of recording is 0.65 seconds.</b> <b>Sound from ELT, heard on all tracks last except Service Interphone, during last 0.2 seconds.]</b> <i>[Forte rumore di impatto, udibile su tutte le tracce CVR, Tempo dall'inizio dell'impatto alla fine delle registrazioni è 0,65 secondi.</i> <i>Suono dell'ELT, udibile su tutte le tracce eccetto quella dell'Interfonico di Servizio, durante gli ultimi 0,2 secondi]</i>
6.10.27	SIRIO 0051	Con la Saronno 5 Alfa, l'Ometo 8 Alfa, 6000 iniziali per la 0051 <i>With the Saronno 5 Alpha, the Ometo 8 Alpha, 6000 initial for the 0051</i>			
6.10.32	GND	È corretto <i>It is correct</i>			
6.10.33			SK-686 (...) <b>[chiamata istantanea incomprensibile]</b> <i>(...) [incomprehensible instantaneous call]</i>	SK-686 (...) <b>[incomprehensible instantaneous call]</b> <i>(...) [Chiamata istantanea incomprensibile]</i>	
6.10.34	I-DEAS	INDIA ALFA SIERRA pronto a rullare dall'ATA <i>INDIA ALFA SIERRA ready to taxi from ATA</i>	AZ-2021 Buongiorno torre, Alitalia 20 21, abbiamo appena oltrepassato i pompieri, ... la stazione dei pompieri <i>Good morning Tower, Alitalia 20 21, we just went beyond the firemen, ... the fire brigade station</i>		

6.10.38	GND	INDIA ALFA SIERRA un attimo solo, break, LIMA ROMEO ALFA confermate che siete sul Romeo 5? <i>INDIA ALFA SIERRA, just a moment. Break, LIMA ROMEO ALFA confirm you are on Romeo 5?</i>		[Cambio dell'operatore di Tower Control] <i>[Tower Control operator changes]</i>	
6.10.40			TWR	Buongiorno 20 21, riporti alle barre di terza categoria <i>Good morning 20 21, report at the third Category bars</i>	
6.10.43	LX-PRA	Stiamo aspettando di uscire... di vedere uscire il tedesco, noi non l'abbiamo visto; voi sapete dov'è? <i>We are waiting to exit ..... to see the German going out, we did not see him; do you now where is he?</i>	AZ-2021	Riporteremo alle barre di terza categoria, Alitalia 2021 <i>Will report at the third Category bars</i>	
6.10.48	GND	<b>È sul piazzale principale,</b> direi che potete andare <i>He is on the main apron, I think you can go</i>			
6.10.51	LX-PRA	Direi di sì, grazie, muoviamo <i>I would say so, tanks, we move</i>			

### 2.2.8. Fattore umano dei piloti

L'analisi delle evidenze è ancora in fase investigativa: pertanto, le analisi e le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.

### 2.2.9. Fattore umano del personale ATC

L'analisi delle evidenze è ancora in fase investigativa: pertanto, le analisi e le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.

### 2.2.10. Fattore umano del personale dopo l'impatto

L'analisi delle evidenze è ancora in fase investigativa: pertanto, le analisi e le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.

## **2.3. FATTORI TECNICI**

### **2.3.1. Documentazione aeromobili**

Il *Boeing MD-87 marche SE DMA* era stato costruito nel 1991 ed era stato immatricolato nel Registro aeronautico svedese il 18 ottobre dello stesso anno. L'aereo, gestito dalla SAS, possedeva una completa documentazione tecnica della manutenzione svolta sotto la sorveglianza dell'Autorità aeronautica svedese. L'attività totale del velivolo era di 25573 ore di volo. Non si hanno motivi di ritenere che l'aereo non fosse in perfetto stato di efficienza.

Il *Cessna 525A marche D-IEVX* era stato rilasciato dalla produzione meno di tre mesi prima ed aveva ottenuto dall'Autorità statunitense (FAA) il certificato di aeronavigabilità il 7/8/2001, per il trasferimento in Europa. Successivamente, aveva ricevuto il certificato di aeronavigabilità dall'autorità tedesca (LBA) il 5/9/2001. L'attività totale del velivolo al momento dell'incidente era di circa 28 ore. Non si hanno motivi per ritenere che l'aereo non fosse in perfetto stato di efficienza.

### **2.3.2. Apparati radio**

Dall'ascolto dei nastri delle comunicazioni registrate in Torre di controllo relative alle comunicazioni T/B/T sulle frequenze 121.8 di Linate Ground e sulla frequenza 118.1 di Linate Torre si evince che la qualità delle trasmissioni radio effettuate da e per i due velivoli coinvolti nell'incidente è stata sempre a livelli di buona operatività.

L'analisi delle evidenze complessive su questo argomento è comunque ancora in fase investigativa; pertanto le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.

## **2.4. FATTORI AMBIENTALI**

### **2.4.1. La situazione meteorologica**

Nell'arco di tempo che va dalle 00.20 del giorno 7 alle 01.50 del giorno 8 ottobre 2001, la situazione presentata dai METAR (si veda l'allegato C) è stata quella di un fronte occluso di scarsa intensità e nuvolosità bassa, frammentata e sparpagliata, che si muoveva assai lentamente. Nella primissima mattinata del giorno 7 il fronte proveniva da NordEst con velocità di 4-5 kts (7,4-8,3 km/h), per ruotare lentamente verso Sud, così che alle 17.20 del giorno 7 la sua provenienza era da SudEst con velocità tra 7 e 4 kts (12,95 e 7,4 km/h). Dalle 17.50 in poi, i METAR hanno sempre segnalato un vento al suolo variabile di 1-2 kts (1,85/3,7 km/h), oppure assenza di vento.

La temperatura al suolo ha oscillato tra i 19° e i 17°C, mentre la differenza tra la temperatura al suolo e la temperatura di rugiada è stata sempre di 1°C, tranne in sette messaggi ove è stata di 2°C.

Sino alle 20.50 del giorno 7, la visibilità ha oscillato tra un minimo di 1800 metri ed un massimo di 3500 metri, per poi stabilizzarsi su quest'ultimo valore sino alle 01.50 dell'8 mattina quando ha cominciato a rendersi evidente una condizione di foschia (ore 02.20-MIFG), poi di nebbia in banchi (ore 03.20-BCFG) e quindi di nebbia (ore 04.50-FG).

La pressione barometrica è stata, per tutto il periodo considerato, prossima a quella standard (variazioni tra 1010 e 1013 hectopascal) e negli ultimi quattro bollettini è rimasta costantemente sul valore standard (1013).

L'ATIS del giorno 8 ottobre 2001 (si veda l'allegato C) alle ore 05.50 UTC (informazione Charlie) riportava:

***“Information C. Wind var. 1 KT, Visibility min 050 meters, Present Weather fog, overcast 100 ft, Temperatures 17°/16°, 1013, NOSIG. Runway in use 36 Right. Thunderstorm activity forecast between SRN-LIME-COD-VOG-SRN, top of CB 7500 meters, moderate to severe turbulence.***

***ATC CAT III procedure in operation. Report to Milano Arrival category of approach”.***

*“Informazione Charlie. Vento variabile 1 nodo (1,85 km/ora), visibilità minima 50 metri, nebbia, copertura totale 100 piedi (30,48 metri), temperatura 17°, temperatura di rugiada 16°, pressione altimetrica al livello del mare 1013 hectopascal, NOSIG (nessuna variazione significativa). Pista in uso 36 Destra. Attività temporalesca prevista tra Saronno, Malpensa, Codogno, Voghera, altezza delle nubi temporalesche 7500 metri, turbolenza da moderata a severa.*

*Procedura di Categoria III in atto. Riportare a Milano Arrivi la categoria di avvicinamento che si intende effettuare”.*

La previsione sull'attività temporalesca riportata nella parte finale dell'ATIS non trova riscontri obiettivi tali da giustificarla.

Il TAF emesso dall'Ufficio meteorologico aeroportuale di Linate con validità dalle ore 00.00 del giorno 8 ottobre alle ore 18.00 dello stesso giorno riportava una previsione di nebbia con valori di visibilità di 300 metri.

Il TAF successivo con validità dalle 06.00 alle 24.00 del giorno 8 ottobre confermava la stessa previsione di nebbia.

#### **2.4.2. La situazione aeroportuale**

L'aeroporto, nel periodo immediatamente seguente al secondo dopoguerra, era sicuramente adeguato per gestire il volume di traffico di quel periodo. La movimentazione dei velivoli, rispettivamente dell'aviazione commerciale e di quella generale, avveniva separatamente usando le due piste, tanto che fino alla metà degli anni Sessanta non esisteva ancora la porzione di raccordo R6 che collega la testata della pista 36L con la pista principale 36R/18L (si veda l'allegato E).

Successivamente, anche con il raccordo R6 completato, gli aeromobili dell'aviazione generale si muovevano autonomamente all'interno del circuito costituito dalla pista 36L/18R, dai raccordi R5/R6 e dal piazzale Ovest, mentre quelli dell'aviazione commerciale si muovevano nel circuito pista 36R/18L, via di rullaggio principale e piazzale Nord. I movimenti dei velivoli al suolo che interessavano contemporaneamente le due aree erano poco frequenti e facilmente gestibili.

L'attività dell'aviazione generale, inoltre, si svolgeva prevalentemente a livello regionale/nazionale e questo potrebbe aver generato una cultura di rapporti familiari e privilegiati tra gli operatori locali ATC e gli usuali frequentatori dell'aeroporto milanese. Le prestazioni degli aerei dell'aviazione generale però sono divenute, nel tempo, sempre più simili a quelle degli aerei commerciali, e la scelta di utilizzare la pista 36R/18L si è resa necessariamente più frequente. Questo cambiamento operativo non è avvenuto in un breve periodo, ma gradualmente ed in linea con le progressive esigenze dei mezzi dell'aviazione privata. Si ritiene inoltre che la movimentazione dei “velivoli privati”, operanti su Linate, si sia gradualmente estesa ad una frequentazione sempre più europea. L'aeroporto ha subito questo processo, ma non sembra aver adeguato un corrispondente cambiamento operativo alle nuove esigenze.

Infatti, mentre la zona aeroportuale relativa al parcheggio Nord, via di rullaggio principale e pista 36R/18L ha avuto un sufficiente adeguamento alle normative ICAO per quanto riguarda

la segnaletica e la movimentazione al suolo, quella relativa al parcheggio Ovest, pista 36L/18R e raccordi R5 ed R6 non ha avuto un coerente aggiornamento funzionale.

Da quanto è emerso dall'investigazione, questa parte dell'aeroporto non sembra inoltre essere stata curata con puntuali interventi di manutenzione. Analizzandone lo stato in cui si trovava la mattina dell'8 ottobre 2001, in riferimento al percorso seguito dal velivolo Cessna 525A, dopo l'autorizzazione al rullaggio ottenuta dal controllore Ground in servizio, si evince che:

- le strisce gialle al suolo che guidano gli aeromobili in uscita dai parcheggi sono sufficientemente visibili, ma non riportano indicazioni relative alla numerazione specifica dei parcheggi stessi;
- la segnaletica orizzontale del bivio che definisce le due direzioni R5/R6 non è conforme allo standard ICAO e non è di facile interpretazione;
- le scritte orizzontali sono parzialmente cancellate dall'uso e la posizione delle lettere è obliqua rispetto al punto di vista dei piloti e i caratteri che compongono i numeri sono facilmente confondibili;
- non esiste segnaletica verticale;
- in prossimità del prolungamento della pista 36L/18R ci sono delle segnalazioni orizzontali denominate S5 e S4, associate a segnaletica di punto attesa tipo "B" e non riportate su alcun documento dell'AIP Italia relativo alla cartografia dell'aeroporto di Linate;
- poco prima dell'intersezione con la pista 36R/18L si incontra una scritta orizzontale bianca con la parola "STOP", un segnale giallo di punto attesa tipo "A", una stop bar di luci rosse fisse ed un cartello verticale laterale con la scritta "CAT III";
- il raccordo R6, dall'uscita dal piazzale Ovest fino all'ingresso in pista compreso, è equipaggiato con luci verdi di centro-raccordo che proseguono fino a raggiungere la linea di mezzera della pista 36R/18L;
- le luci rosse delle stop bar non sono comandabili da parte del personale ATC e rimangono sempre accese. Il documento 4444 ICAO, recita tuttavia che *"le stop bar devono essere accese per arrestare il traffico e devono essere spente per indicare che il traffico può oltrepassarle"*;
- le luci verdi inserite al centro dei raccordi non sono comandabili dal personale ATC e rimangono sempre accese;
- alla stop bar del raccordo R6 è associato un sistema anti intrusione acustico, disattivato dal 1998.

### **2.4.3. La situazione cartografica**

Tutte le cartine aeroportuali analizzate sono quelle che erano in vigore l'8 ottobre 2001.

La documentazione AIP Italia significativa, relativa all'aeroporto di Milano Linate, disponibile il giorno 8 ottobre 2001, era composta da una carta di Aerodromo (Aerodrome chart ICAO, AGA 2-25.5 del 25 febbraio 1999), da una carta della zona parcheggi (Aircraft parking/Docking Chart, AGA 2-25.7 del 29 gennaio 1998) e da un foglio di disposizioni per gli ACFT dell'aviazione generale (*Provisions for general aviation ACFT*, AGA 2-25.3 del 22 aprile 1999) (si veda l'allegato A).

Confrontando le informazioni riportate su questi documenti con la situazione operativa riscontrata si evince che alcune istruzioni non venivano applicate in modo sistematico, altre potevano essere fraintese ed altre ancora non avevano un riscontro con i sistemi operanti.

Entrando nel dettaglio si analizzano di seguito le istruzioni relative alle speciali procedure da applicare in condizioni di bassa visibilità.

***“Gli aeromobili da/per Linate West (ATA) verranno fermati dalla TWR al segnale di Stop sulla TWYL R6.***

***Le TWYL R 2 ed R 3 non dovranno essere usate.***

***Gli aeromobili atterrati in categoria III per RWY 36R dovranno riportare alla TWR pista libera, usando le TWYL R1- R6 appena passati gli indicatori di luce bianca lampeggianti posti ai bordi delle TWYL.***

***In accordo alla disposizione della DGAC N.42/1693/A3/4.1 datata 5/11/97 tutti gli aeromobili, prima di rullare sulla striscia della TWYL R5 situata lungo l'estensione della RCL RWY 36R, dovranno richiedere ed ottenere specifica autorizzazione ATC”.***

Dalla prima parte di queste procedure si può desumere che: durante le operazioni in bassa visibilità gli aeromobili che rullano verso/dal piazzale Ovest (aviazione generale) debbono rispettare il segnale di stop esistente sul raccordo R6.

Queste istruzioni potrebbero anche essere interpretate però come un obbligo per i suddetti aeromobili di seguire unicamente il raccordo R6.

La successiva istruzione, inibendo esplicitamente l'uso dei raccordi R2 ed R3, potrebbe confermare che, a seguito di rullaggio via raccordo R6, gli aeromobili diretti al punto attesa della pista 36R/18L dovessero utilizzare, rullando in *back-track*, la pista 36R medesima (magari per non interferire con eventuale altro traffico in movimento sulla via di rullaggio principale).

Le possibili interpretazioni, per questa parte della procedura sono quindi di due tipi:

- in condizioni di bassa visibilità si deve usare soltanto il raccordo R6;
- in condizioni di bassa visibilità si può usare sia l'R5 che l'R6.

La nota che vieta l'uso dell'R2 e dell'R3 non si presta ad interpretazioni.

Le istruzioni continuano riportando anche la presenza di un segnale di stop sulla TWYL R6, ma non fanno menzione della esatta posizione di questo segnale, mentre riportano: ***“Gli aeromobili atterrati in Categoria III per RWY 36R dovranno riportare alla TWR pista libera usando le TWYL R1-R6 appena passati gli indicatori di luce bianca lampeggianti posti ai bordi delle TWYL”.***

Sui raccordi R1 ed R6 non esistono luci bianche lampeggianti.

La carta di rullaggio (*Aircraft Parking Docking Chart*) riporta la nomenclatura dei due piazzali utilizzati per i parcheggi (*West Apron, North Apron*), riporta la denominazione dei raccordi (R1, R2, R3, R4, R6, R5) e la numerazione dei parcheggi delle aree Nord e Ovest. Non riporta alcuna denominazione relativa alle linee di rullaggio all'interno delle aree di parcheggio e non riporta alcuna nomenclatura relativa alla via di rullaggio principale.

In nessun documento, fra quelli esaminati, dell'AIP Italia, si fa menzione della segnaletica presente sul raccordo R6 e, in particolar modo, alle scritte orizzontali S5 ed S4.

Nel 1996, per far fronte all'aumentata richiesta di traffico, fu studiata l'opportunità di utilizzare alcuni parcheggi del piazzale Ovest a favore di aeromobili dell'aviazione commerciale.

Il resoconto di una riunione tenuta il 13.03.96 dalla DCA, ENAV, SEA e ATA riporta l'elenco delle misure concordate per consentire l'utilizzo di tali piazzole di parcheggio nell'area Ovest per velivoli di terzo livello (tipo ATR) e per velivoli *narrow body* (aeromobili che, secondo la definizione ICAO, hanno un solo corridoio che divide due gruppi simmetrici di poltrone per passeggeri).

Tali misure prevedevano la realizzazione di una nuova segnaletica necessaria allo svolgimento di questa movimentazione. Alcune di queste modifiche sono state effettuate e riportate sulla cartografia AIP (indicazione delle piazzole dalla 51 alla 56 e riallineamento della linea centrale

di rullaggio sul piazzale Ovest), altre sono state effettuate ma non risultano inserite nella documentazione AIP (posizioni di attesa intermedia sui raccordi R5 ed R6, e sigle S1, S2, S3, S4, S5). Altre ancora non sono state applicate (cartelli con la lunghezza della pista 36L sul raccordo R6 e semaforo per regolamentare il traffico dell'Aeronautica militare sul raccordo R5). Copia del documento che prevedeva la realizzazione di questo progetto e la carta di aerodromo con le indicazioni della posizione di questi punti sui raccordi sono risultate presenti in una raccolta di circolari disponibile in Torre di controllo.

L'utilizzo di queste nuove piazzole è durato soltanto per un breve periodo.

Nel resoconto che documenta questa iniziativa si fa anche menzione della necessità di spostare uno dei parcheggi, perché troppo vicino al distributore di carburante (tale valutazione fu inoltrata dal Comando provinciale dei Vigili del fuoco di Milano).

La documentazione AIP non riporta né la posizione del distributore di carburante, né la sua esistenza nell'area di parcheggio Ovest.

La Jeppesen è una azienda internazionale che produce materiale tecnico aeronautico sulla base delle informazioni acquisite dalle rispettive pubblicazioni nazionali. L'azienda è stata rilevata recentemente dalla Boeing.

La documentazione Jeppesen è utilizzata da molti operatori italiani e stranieri. Secondo la normativa JAA (JAR OPS 1.1040) gli operatori debbono garantire che la documentazione da loro usata contenga tutte le istruzioni e le informazioni necessarie per lo svolgimento delle operazioni. La documentazione Jeppesen relativa all'aeroporto di Milano Linate, in vigore l'8 ottobre 2001, riporta le stesse caratteristiche della documentazione AIP Italia, con qualche piccola eccezione.

- Sulla carta dei parcheggi (denominata 20-9B del giugno 2001) la via di rullaggio principale, parallela e adiacente alla pista 36R/18L, viene denominata "A" (si vedano gli allegati G-5 e G-11).
- Ai lati dei raccordi R1 ed R6 sono disegnate due coppie di luci bianche intermittenti (sull'AIP non sono disegnate sulla pianta, ma descritte nelle disposizioni).
- Sulla cartina di aerodromo non è segnalata la caserma dei Vigili del fuoco.

La suddetta documentazione Jeppesen, inoltre, non riproduce le istruzioni del paragrafo "Norme per l'utilizzo delle vie di rullaggio" presente nella documentazione AIP sopra menzionata e che di seguito riportiamo.

***"Tutti gli aeromobili, prima di rullare sulla striscia della TWYL R5 situata lungo l'estensione della RCL (Runway Centre Line, linea di centro pista) RWY 36R dovranno richiedere ed ottenere specifica autorizzazione ATC".***

#### **2.4.4. Il radar**

##### *Il radar ASMI*

Il controllo dei movimenti a terra è indispensabile per gestire, senza eccessive penalizzazioni del numero di aeromobili circolanti al suolo, le operazioni in bassa visibilità.

Il radar di terra, a tale fine, è uno degli strumenti più utili attualmente disponibili.

L'avaria del radar o di uno di tali strumenti comporta un degrado operativo dell'aeroporto. Alcune avarie comportano l'automatica decategorizzazione dell'aeroporto (esempio: l'avaria delle luci di pista decategorizza l'aeroporto limitandolo alle sole operazioni diurne); altre avarie non impediscono l'operatività dell'aeroporto, ma influenzano i minimi operativi di decollo e/o di atterraggio (esempio: l'avaria del trasmettitore ILS di riserva impedisce l'applicazione di minimi operativi di CAT III, ma consente l'applicazione di minimi di CAT II); altre ancora (è il caso dell'ASMI) non comportano la decategorizzazione dell'aeroporto, ma richiedono l'applicazione di particolari procedure cautelative.

Per molti anni, a Linate, è stato utilizzato un radar ASMI (*Aerodrome Surface Movement Indicator*) per il controllo dei movimenti a terra in condizioni di bassa visibilità. Tale apparato, di tipo analogico, presentava diverse limitazioni (interferenze, scarsa affidabilità, precaria definizione nella zona ad Ovest della pista principale) che lo rendevano di fatto obsoleto per il controllo del traffico aereo in continuo aumento.

A Linate, comunque, tale apparato era ormai fuori uso dal 29 novembre del 1999 (NOTAM n.4880).

Il Servizio tecnico operativo dell'ENAV nel documento DOP 2/97 recita: ***“In condizioni di visibilità 3, (visibilità non sufficiente per i piloti a rullare in modo autonomo e per il personale degli enti di controllo ad esercitare il controllo visivo su am/veicoli sull'Area di Manovra) negli aeroporti non dotati di ASMI funzionante, un aeromobile in partenza potrà essere autorizzato ad iniziare il rullaggio dal parcheggio, con o senza ausilio del Follow-me, verso la posizione di attesa solo quando:***

***l'aereo in arrivo sia atterrato ed abbia confermato di aver raggiunto il parcheggio;***

***l'aereo precedente in partenza abbia comunicato l'avvenuto decollo.***

Tale procedura è stata successivamente ulteriormente chiarita con l'emendamento ENAC n.3333/AIA del 22.10.2001: Condizioni di visibilità 3, sostituire ***“visibilità non sufficiente per i piloti a rullare in modo autonomo e per il personale degli enti di controllo ad esercitare il controllo visivo su am/veicoli sull'area di manovra”*** con la seguente dizione ***“visibilità RVR 400 metri o meno”***.

#### **2.4.5. La Torre di controllo**

L'ambiente operativo della Torre di controllo è ufficialmente regolamentato dal Dop 2/97 ed è riferito alle norme del DOC 4444 ICAO.

Il turno di servizio, il mattino dell'8 ottobre 2001, comprendeva la presenza di 5 persone: un responsabile operativo e quattro controllori.

Dall'analisi delle comunicazioni radio avvenute il giorno 7 e 8 ottobre mattina (comunicazioni che ai fini di una migliore comprensione sono state raggruppate per velivolo, senza tener conto del loro ordine cronologico - si veda l'allegato H), in particolare di quelle dei controllori responsabili del Ground che operavano sulla frequenza 121.8 Mhz e limitatamente alle autorizzazioni al rullaggio dal piazzale Ovest interessanti i raccordi R5 ed R6, sono emersi elementi di difformità rispetto alla normativa ed alle disposizioni vigenti:

- la fraseologia applicata in modo ricorrente non era conforme allo standard;
- le comunicazioni, spesso, erano soggette ad interpretazioni da parte dei piloti;
- frequentemente non è stata applicata la norma del *read-back*;
- non sempre è stata usata la lingua inglese;
- difformità tra le istruzioni comunicate dal controllore Ground e la documentazione a disposizione dei piloti.

Per una migliore spiegazione dell'approfondimento, nello schema seguente, sono stati inoltre riportati solamente frammenti delle intere comunicazioni analizzate.

In particolare, sono riportate integralmente e numerate, solo le autorizzazioni rilasciate dai controllori Ground, per il rullaggio dei velivoli dal piazzale Ovest, e le relative risposte dei piloti.

**n.1**

**GROUND** *LimaCharlieGolf a Sud Romeo Sei, QNH 1013, si fermi alla barra di stop prima della Principale*

**LX-JCG** *Romeo Sei, si ferma alle barre rosse, LimaCharlieGolf.*



**n.2**

GROUND *VentiseiQuattordici anche lei a Sud Romeo Sei, QNH 1013, si accoderà ad un Falcon 10 che al momento non è in vista da qua.*  
ERJ-2614 *1013, dietro al Falcon 10 VentiseiQuattordici.*

**n.3**

GROUND *India VentunoSettantatre rulli ... Romeo Cinque, QNH 1012, mi riporti prima di entrare sul piazzale principale.*  
I-2173 *Romeo Cinque, 1012, riporterà prima d'interessare il piazzale, India VentunoSettantatre.*

**n.4**

GROUND *TreSetteUno, a Sud Romeo Sei, QNH 1012, si fermi allo stop della principale.*  
SNM 371 *1012, via Romeo Sei, si fermerà.*

**n.5**

GROUND *DeltaOscarMike taxi South via Romeo Six, QNH 1012, clearance limit at the stop bar, before the main runway.*  
D-CGOM *Clearance limit the stop bar before the main runway, clear by Romeo Six, OneZero OneTwo, OscarMike.*  
GROUND: *DOM rulli Sud via R6, QNH 1012, autorizzazione limite alla stop bar, prima della pista principale.*  
D-CGOM: *autorizzazione limite la stop bar prima della pista principale, autorizzati via R6, 1012, OM.*

**n.6**

GROUND *YankeeZulu your slot is still at time 12.24, so taxi North, via the Romeo Five, QNH 1012, call me back before entering the main apron.*  
HZ-FYZ *North, Romeo Five, the slot 12.24, call you before the main apron, QNH 1012, Fox YankeeZulu clear to taxi.*  
GROUND: *YZ, il vostro slot è ancora alle 12.24, per cui rullate a Nord, via R5, QNH 1012, richiamate prima di entrare nel parcheggio principale.*  
HZ-FYZ: *Nord, R5, lo slot 12.24, richiameremo prima del piazzale principale, QNH 1012, FYZ autorizzati a rullare.*

**n.7**

GROUND *IndiaBravoCharlieOscarMike, taxi ... può rullare a Sud su Romeo Sei, QNH 1012, si ferma alle barre di stop della principale.*  
I-BCOM *Rullerà a Sud, Romeo Sei, 1012 l'altimetro, riportando alle stop, OscarMike.*

**n.8**

GROUND *TwoSevenThree, ok, taxi Romeo Six, 1011, report the stop bar at the end of Romeo Six.*  
SWZ 273 *1011, and we taxi to Romeo Six and start up is approved, for SwissBird TwoSevenThree.*  
GROUND: *273, OK, rulli R6,1011, riportare la stop bar alle fine del R6.*  
SWZ 273: *1011, e noi rulliamo via R6, la messa in moto è approvata, per SWZ-273.*

**n.9**

GROUND *RomeoAlfa, andrà per Romeo Sei, 1011, riporti in fondo agli stop.*  
LX-PRA *Riporteremo, RomeoAlfa.*

**n.10**

GROUND *IndiaVictorAlfa, rulli a Nord, su Romeo Cinque, l'acca 1010, riporti gli stop.*  
I-DDVA *1010, richiamerà agli stop, VictorAlfa.*

**n.11**

GROUND *GolfGolfGolf, taxi South Romeo Six, QNH 1010, report the bars.*  
G-OMGG *Romeo Six,1010, GolfGolfGolf.*  
GROUND: *GGG, rulli Sud R6, QNH 1010, riporti le barre.*  
G-OMGG: *R6, 1010, GGG.*

**n.12**

GROUND *Roger, taxi holding 36R, via Romeo Five taxiway, report before crossing the extension of the centerline of the main runway, QNH 1010.*  
A6-DAS *QNH 1010 clear to taxi Romeo Five we will call you before crossing centerline, Alfa AlfaSierra.*  
GROUND: *Roger, rulli al punto attesa 36 Destra, via R5, riporti prima di attraversare l'estensione della linea centrale della pista principale, QNH 1010.*  
A6-DAS: *QNH 1010, autorizzati a rullare R5, richiederemo prima di attraversare la linea centrale, AAS.*

**n.13**

GROUND *Ok, DueCinqueNoveTre, può fare Romeo Sei, ha ragione, riporti prima dell'attraversamento.*  
ERJ 2593 *Grazie.*

**n.14**

GROUND *CharlieNovemberXray, taxi via Romeo Six, South, QNH is 1010, call me back at the stop bar, before crossing.*  
CS-DNX *Ok Romeo Six, South, 1010, and we'll call you back ee ... we'll call you back before crossing, November..Xray.*  
GROUND: *CNX, rulli via R6, Sud, QNH è 1010, richiami alle stop bar, prima di attraversare.*  
CS-DNX: *Ok R6, Sud, 1010, e vi richiederemo ee... vi richiederemo prima di attraversare NX.*

**n.15**

GROUND *RomeoPapa può rullare a Sud, riporterà gli stop prima dell'attraversamento, 1010 l'acca.*  
I-RVRP *1010, riporterà prima degli stop, RomeoPapa.*

**n.16**

GROUND *BravoIndia, rulli a Sud, Romeo Sei, 1010 l'acca, riporti agli stop.*  
I-LUBI *Sud, Romeo Sei, 1010, riporteremo gli stop, IndiaBravoIndia.*

**n.17**

GROUND *OscarHotelHotel, taxi via North, Romeo Five, QNH 1011, call me back, before entering main apron.*  
OE-FHH *Taxi via North, OscarHotelHotel.*  
GROUND: *OHH, rulli via Nord, R5, QNH 1011, mi richiami prima di entrare nel piazzale principale.*  
OE-FHH: *Rulla via Nord, OHH.*

**n.18**

GROUND *SevenFourFour, taxi to the North, Romeo Five, QNH 1011, report the bars.*  
 SRK 744 *Romeoo...Five, to the North.*  
 GROUND: *744, rulli a Nord, R5, QNH 1011, riporti le barre.*  
 SRK 744: *Romeo ... 5, a Nord.*

**n.19**

GROUND *NovemilaDue su Romeo Cinque, 1012, riporti gli stop.*  
 I-9002 *1012, al Romeo cinque, riporteremo allo stop, IndiaNoveDue.*

**n.20**

GROUND *EcoRomeoJuliet DueCinquetreUno rulli a Sud, Romeo Sei, QNH UnoZeroUnoDue.*  
*La ... RVR al momento 400-450-400.*  
 ERJ2531 *È ... copiato, 1012, via Romeo Sei, la Venticinque Trentuno.*

**n.21**

GROUND *IndiaBravoIndia a Nord Romeo Cinque, QNH 1013, riportate in vista della stop bar estensione pista principale.*  
 I-LUBI *Romeo Cinque, riporterò stop bar estensione principale, IndiaBravoIndia.*

**n.22**

GROUND *DeltaVictorXray taxi North via Romeo Five QNH OneZeroOneThree, call me back at the stop bar of the ... main runway extention.*  
 D-IEVX *Roger via Romeo Five and ... OneZeroOneThree, and call you back before reaching main runway.*  
 GROUND: *DVX rulli Nord via R5, QNH 1013, mi richiami alla stop bar dell'estensione della pista principale.*  
 D-IEVX: *Roger via R5 e... 1013, richiameremo prima di raggiungere la pista principale.*

**2.4.6. Analisi dei termini**

Il termine “principale” è usato indifferentemente nelle diverse autorizzazioni per definire la pista principale ed il piazzale principale.

I termini “Riporti gli stop” e “Report the bars” sono usati indifferentemente sia nelle autorizzazioni che prevedono il rullaggio via R5 che in quelle relative all’R6, senza specificare altri termini identificativi.

Sono state usate frasi “Riporti prima dell’attraversamento” “entering main” che aggiunte alle clearance “via Romeo Cinque o Romeo Sei” potrebbero essere considerate differenziate, ma possono comunque essere fraintese.

I termini utilizzati dal controllore e dai piloti per l’identificazione di aree e raccordi non sono conformi alle informazioni riportate sulle cartine Jeppesen.

a) I controllori denominano l’area di parcheggio riservata all’aviazione generale come: General Aviation, ATA, West Apron. L’unica dizione per quell’area riportata sulla documentazione AIP Italia e Jeppesen è West Apron.

b) I controllori denominano il parcheggio principale: parcheggio principale, principale, main apron. L’unica dizione riportata sulla cartina Jeppesen è North Apron.

c) Il controllore usa la caserma dei Vigili del fuoco come un punto identificativo di riporto per

seguire la posizione degli aeromobili in rullaggio. Sulla cartina Jeppesen non è riportata la caserma dei Vigili del fuoco.

#### **2.4.7. Conferma di ricezione – read-back**

Tutte le autorizzazioni di rullaggio comunicate dal controllore sono state ripetute dai piloti che le hanno ricevute, ma quando la ripetizione non è stata conforme alle istruzioni il controllore non ha rimarcato la differenza.

Sei autorizzazioni ripetute (*read-back*) sono mancanti di una parte di autorizzazione (le n. 4, 8, 10, 11, 14, 18, 22).

Quattro autorizzazioni ripetute (*read-back*) sono mancanti di tutta l'autorizzazione (le n. 9, 13, 15, 17).

#### **2.4.8. Episodio del 7.10.2001, ore 13.56, inerente la “ripetizione dell'autorizzazione”**

In ordine alla procedura di ripetizione dell'autorizzazione va segnalato un evento occorso il giorno prima dell'incidente, a cui, nonostante la gravità, non è stata data alcuna rilevanza, né lo stesso risulta registrato su alcun documento ufficiale.

Il METAR delle 13.50 riportava: **“LIML 071350Z 12005 KT 2100 RA SCT 008 TCU BKN015 20/19 Q1011 NOSIG”**.

*“Linate giorno 7, ore 13.50 UTC, vento proveniente da 120° (SudEst) 5 nodi (9,25 km/h), visibilità 2100 metri, pioggia, nuvolosità sparsa con la base delle nubi a 800 piedi, cumuli torreggianti a 1500 piedi, 20/19 le temperature, pressione altimetrica al livello del mare 1011 hectopascal, nessuna variazione significativa”*.

Di seguito riportiamo la comunicazione radio intercorsa tra l'aeromobile I-DDVA ed il controllore Ground.

I-DDVA *IndiaVictorAlfa, dall'ATA, è pronto a muovere.*

GROUND *IndiaVictorAlfa, rulli a Nord, su Romeo Cinque, l'acca 1010, riporti gli stop.*

I-DDVA *1010, richiamerà agli stop, VictorAlfa.*

I-DDVA *Il VictorAlfa è già nel Romeo Sei, cosa fa, si mette nella prima baia qua a sinistra?*

GROUND *VictorAlfa l'avevo istruito sul Romeo Cinque, a... un attimo in attesa.*

I-DDVA *Si comunque abbiamo copiato Romeo Sei, abbiamo ripetuto Romeo Sei, sicuramente abbiamo sbagliato.*

ERJ-2614 *Ground la JetItalia si mette qui sulla pista turistica e fa passare il ... l'HS.*

GROUND *Ok e ... si ... mantiene quella posizione, la richiamo ... è stato un errore del collega che ha rullato su... allaaa.. sul raccordo Romeo Sei, anziché Nord, sul Romeo Cinque. La richiamo per continuare.*

ERJ-2614 *Capito.*

I-DDVA *Ciao (segue nome).*

ERJ-2614 *Ciao, ciao.*

I-DDVA *Vuole che il VictorAlfa si faccia la turistica e si riprenda il Romeo Sei?*

GROUND *VictorAlfa lei è già sul Romeo Sei, il Romeo Cinque è quello a Nord. Lei può continuare in fondo e riportare alle ... agli stop in fondo, il suo codice QuattroSeiSeiQuattro.*

I-DDVA *QuattroSei SeiQuattro, continua sul Romeo Sei.*

GROUND *VictorAlfa, corretto, contatti 118.1, buongiorno.*

Entrando nel dettaglio.

GROUND *IndiaVictorAlfa, rulli a Nord, su Romeo Cinque, l'acca 1010, riporti gli stop.*  
I-DDVA *1010, richiamerà agli stop, VictorAlfa.*

Viene comunicata una autorizzazione, il read-back non è conforme ed il controllore non rileva la differenza.

Alle 13.58 il controllore si accorge che l'aeromobile I-DDVA ha rullato sul raccordo R6 invece che sull'R5, come istruito.

I-DDVA *Il VictorAlfa è già nel Romeo Sei, cosa fa, si mette nella prima baia qua a sinistra?*

GROUND *VictorAlfa l'avevo istruito sul Romeo Cinque, a... un attimo in attesa.*

ERJ-2614 *Ground la JetItalia si mette qui sulla pista turistica e fa passare il ... l'HS.*

GROUND *Ok e ... si ... mantiene quella posizione, la richiamo ... è stato un errore del collega che ha rullato su... allaaa.. sul raccordo Romeo Sei, anziché Nord, sul Romeo Cinque. La richiamo per continuare.*

Come già anticipato, a questo episodio non è stata data alcuna rilevanza e lo stesso non risulta registrato su alcun documento ufficiale.

Le seguenti conclusioni statistiche sono state desunte dall'esame delle suddette comunicazioni radio T/B/T effettuate dalle ore 08.15 del giorno 7 ottobre alle ore 06.06 del giorno 8 ottobre e relative a 24 movimenti dal parcheggio Ovest.

- 10 volte è stata data l'autorizzazione a rullare via Romeo Cinque;
- 14 volte è stata data l'autorizzazione a rullare via Romeo Sei;
- 9 volte l'autorizzazione è stata via R6 e via R2;
- 5 volte l'autorizzazione è stata via R6 con successivo *back-track* in pista;
- 13 delle 24 comunicazioni analizzate sono state effettuate in italiano;
- 8 comunicazioni sono state effettuate in lingua inglese;
- 2 comunicazioni sono iniziate in lingua inglese e concluse in italiano;
- 1 comunicazione è iniziata in italiano, continuata in inglese e terminata in italiano.

L'analisi delle evidenze relativamente anche a questa materia è ancora in fase investigativa; pertanto le conclusioni pertinenti faranno parte della relazione finale.



## CAPITOLO III

### CONCLUSIONI

#### 3. CONCLUSIONI

Le conclusioni che seguono e le correlate raccomandazioni di sicurezza, sono relative e limitate alle documentazioni sin qui esaminate e allo stadio intermedio in cui si trova l'inchiesta tecnica. Nella relazione finale, con la stesura definitiva delle risultanze ed il completamento dei paragrafi previsti dall'Annesso 13 ICAO, troveranno posto ulteriori considerazioni conclusive ed il quadro completo delle raccomandazioni rivolte alle Istituzioni nazionali e/o internazionali ritenute competenti.

#### 3.1. EVIDENZE

La mattina del giorno 8 ottobre 2001 sull'aeroporto di Milano Linate, a seguito dell'incidente verificatosi, sono state appurate le seguenti evidenze.

- La condizione meteorologica di nebbia creava difficoltà allo svolgimento delle normali procedure dei movimenti al suolo.
- Le previsioni meteorologiche comunicate tramite ATIS non erano conformi alla situazione meteorologica realmente esistente.
- Dopo l'atterraggio, i piloti del Cessna 525A avevano raggiunto l'area di parcheggio Ovest compiendo una inversione di prua in pista e percorrendo il raccordo R6.
- Le procedure previste per le LVO, in caso di inefficienza dell'ASMI, non sono state applicate.
- Nessun controllo è stato fatto da parte dell'UCT all'arrivo del velivolo Cessna 525A atterrato sotto i minimi operativi.
- Le condizioni e il collocamento della segnaletica al suolo sul piazzale Ovest erano carenti.
- La segnaletica, sia orizzontale che verticale, sul raccordo R6 era insufficiente e non adeguata.
- La raccolta di informazioni dell'AIP Italia era incompleta ed inadeguata alla situazione reale dell'aeroporto.
- Le istruzioni riportate dalle cartine Jeppesen non erano conformi alle istruzioni dell'AIP Italia.
- Il CSO non era al suo posto di lavoro al momento dell'incidente.
- La fraseologia utilizzata nel corso delle comunicazioni radio T/B/T non è stata conforme allo standard ICAO raccomandato.
- I controllori, nelle comunicazioni, non hanno rispettato, né fatto rispettare, la corretta applicazione della norma del *read-back*.
- 40 secondi dopo aver comunicato l'autorizzazione al rullaggio al velivolo D-IEVX, il controllore in servizio ha comunicato la stessa autorizzazione al rullaggio al velivolo LX-PRA parcheggiato anch'esso sullo stesso piazzale, facendo specifico riferimento al passaggio del velivolo Cessna, ma la comunicazione è avvenuta in italiano e probabilmente non è stata recepita dall'equipaggio tedesco.
- I controllori in servizio al momento dell'incidente non conoscevano l'esistenza e la dislocazione della segnaletica S4.

- Le comunicazioni T/B/T si sono susseguite sia in lingua inglese che in lingua italiana.
- Il controllore Ground era convinto che il velivolo Cessna 525A stesse percorrendo il raccordo R5.

### **3.2. CAUSE**

A conclusione delle analisi e della documentazione disponibile fino ad ora si può ragionevolmente affermare che le cause dell'incidente siano principalmente collocabili nelle grandi aree del fattore umano e del fattore ambientale, mentre si ritiene di poter escludere il fattore tecnico perché, ad oggi, non risultano evidenze di avarie o malfunzionamenti che possano aver causato o concorso alla situazione che ha condotto all'evento.

Le singole cause prossime e quelle remote dell'incidente verranno dettagliatamente elencate ed illustrate nella relazione finale anche se, fin da ora, si può affermare che alla generazione delle cause dell'incidente non risulta aver concorso l'equipaggio del velivolo scandinavo.



# CAPITOLO IV

## RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

### 4. RACCOMANDAZIONI

Con riferimento all'annesso 13 ICAO, capitolo 6, paragrafo 6.8, ed allo stato attuale dell'inchiesta tecnica, l'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo ritiene, al solo fine di azioni preventive atte a migliorare la sicurezza del volo, di formulare, alle competenti autorità aeronautiche le seguenti raccomandazioni di sicurezza.

#### 4.1. Raccomandazione ANSV-17/113-1/A/02

- Oggetto:** uso della lingua inglese nelle comunicazioni T/B/T - read-back.
- Destinatari:** Ente nazionale per l'aviazione civile e Ente nazionale di assistenza al volo.
- Testo:** con riferimento all'analisi delle comunicazioni T/B/T relative all'incidente in oggetto, si raccomanda di rendere esecutivo e di controllare l'applicazione di quanto previsto dalla normativa ICAO circa l'uso della lingua inglese. Si ritiene altresì indispensabile che sia fatta rispettare la tecnica di confermare le autorizzazioni, ripetendo tutte le istruzioni ricevute (ICAO, Annesso 10 - paragrafo 5.2.1.8 *Exchange of communications* 5.2.1.8.2.2 *PANS*), come pure che sia seguita la nuova procedura raccomandata ICAO la quale prevede, in tutte le autorizzazioni al rullaggio che comportino l'attraversamento della pista attiva, il rilascio di esplicita autorizzazione all'"attraversamento pista" (Doc. 4444 e DOC 9432-AN/925 *Manual of Radiotelephony*). Eventuali eccezioni possono essere ammesse qualora i contesti operativi siano esclusivamente nazionali e/o la lingua nazionale faciliti la gestione di situazioni d'emergenza.

#### 4.2. Raccomandazione ANSV-18/113-2/A/02

- Oggetto:** rispondenza alle normative internazionali delle informazioni di aerodromo approvate e pubblicate e loro coerenza ed aggiornamento con la situazione realmente esistente. Seguito messaggio di allerta emesso dall'ANSV con prot. N 1238/INV/113-14/01 del 10 ottobre 2001 (si veda allegato J).
- Destinatario:** Ente nazionale per l'aviazione civile.
- Testo:** con riferimento al messaggio di allerta emesso dall'ANSV il 10 ottobre 2001 e alle evidenze raccolte, si raccomanda di verificare su tutti gli aeroporti nazionali che la segnaletica e le procedure per la movimentazione degli aeromobili al suolo siano coerenti ed aggiornate con le informazioni riportate nei documenti ufficiali (AIP per l'Italia), tali da essere inequivocabili e rispondenti alle specifiche normative internazionali (ICAO, Annesso 14) e che tale rispondenza sia rispettata nella documentazione ad uso degli operatori.

#### 4.3. Raccomandazione ANSV-19/113-3/02

**Oggetto:** segnalazione e registrazione da parte degli enti ATC di eventi anomali in materia di sicurezza operativa.

**Destinatari:** Ente nazionale di assistenza al volo e Ente nazionale per l'aviazione civile.

**Testo:** con riferimento alle evidenze raccolte nella presente inchiesta, si raccomanda di far registrare sistematicamente ogni inconveniente e/o anomalia operativa che abbia riflesso sulla sicurezza. La registrazione di tali eventi dovrebbe essere tenuta sotto continuo controllo da parte dell'ENAC per un costante aggiornamento dei comportamenti e delle procedure, che debbono essere sempre rispondenti a criteri di una soddisfacente sicurezza operativa.

#### 4.4. Raccomandazione ANSV-20/113-4/A/02

**Oggetto:** controllo ed addestramento periodico per i controllori del traffico aereo.

**Destinatari:** Ente nazionale di assistenza al volo e Ente nazionale per l'aviazione civile.

**Testo:** con riferimento alle evidenze raccolte nel corso della presente inchiesta, si raccomanda di incrementare e/o istituire corsi di addestramento periodico per tutto il personale operativo dipendente, associati all'accertamento della permanenza dei requisiti professionali nelle attività di controllo del traffico aereo.

#### 4.5. Raccomandazione ANSV-21/113-5/A/02

**Oggetto:** criteri per l'instradamento a terra degli aeromobili. Seguito messaggio di allerta emanato dall'ANSV con prot.1336/INV/113-35/01 del 6 novembre 2001.

**Destinatari:** Ente nazionale per l'aviazione civile e Ente nazionale di assistenza al volo.

**Testo:** con riferimento alle evidenze raccolte nel corso della presente inchiesta e con riferimento al messaggio di allerta emanato dall'ANSV con prot. N.1336/INV/113-35/01 del 6 novembre 2001 (si veda allegato J), si raccomanda di adottare il modello chiaramente definito nell'*ICAO Aerodrome Design Manual* (Manuale di progettazione aeroporti) per denominare tutti gli elementi dell'area di movimento al fine di facilitare l'istituzione di percorsi di rullaggio standard, contenenti tutte le informazioni necessarie allo svolgimento regolare ed in sicurezza dei movimenti al suolo. (denominazione, percorso, punti di arresto obbligatori). Tale modello dovrebbe essere adottato su tutti gli aeroporti. Si raccomanda altresì di dotare i controllori del traffico aereo che gestiscono le autorizzazioni all'attraversamento delle stop bar di adeguati comandi controllo per la gestione (accensione e spegnimento) delle luci rosse (ICAO, Annesso 14).

#### 4.6. Raccomandazione ANSV-22/113-6/A/02

**Oggetto:** campo di applicazione delle procedure per bassa visibilità (LVP).

**Destinatari:** Ente nazionale per l'aviazione civile e Ente nazionale di assistenza al volo.

**Testo:** con riferimento alle evidenze raccolte nel corso della presente inchiesta, si raccomanda di estendere le norme che regolano le operazioni in condizioni di bassa visibilità (LVO-CAT II/III, LVTO), attualmente obbligatorie per tutti gli aeromobili commerciali, a tutti gli aeromobili che operano nelle stesse condizioni meteorologiche.



## **ELENCO ALLEGATI**

**ALLEGATO A:** documentazione ufficiale dall'AIP Italia sull'aeroporto di Milano Linate: pianta dell'aeroporto, pianta dei piazzali e dei parcheggi, disposizioni per gli aeromobili dell'aviazione generale

**ALLEGATO B:** B1-B9, schede descrittive dell'impatto

**ALLEGATO C:** METAR e ATIS

**ALLEGATO D:** D1-D2, trascrizione delle comunicazioni T/B/T Ground/Torre

**ALLEGATO E:** veduta aerea dell'aeroporto di Milano Linate (anni Sessanta)

**ALLEGATO F:** fotografie della segnaletica del raccordo R6

**ALLEGATO G:** G1-G11, schede descrittive dell'analisi delle comunicazioni T/B/T

**ALLEGATO H:** trascrizione delle comunicazioni T/B/T raggruppate per velivolo

**ALLEGATO J:** messaggi di allerta emanati dall'ANSV

*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.*

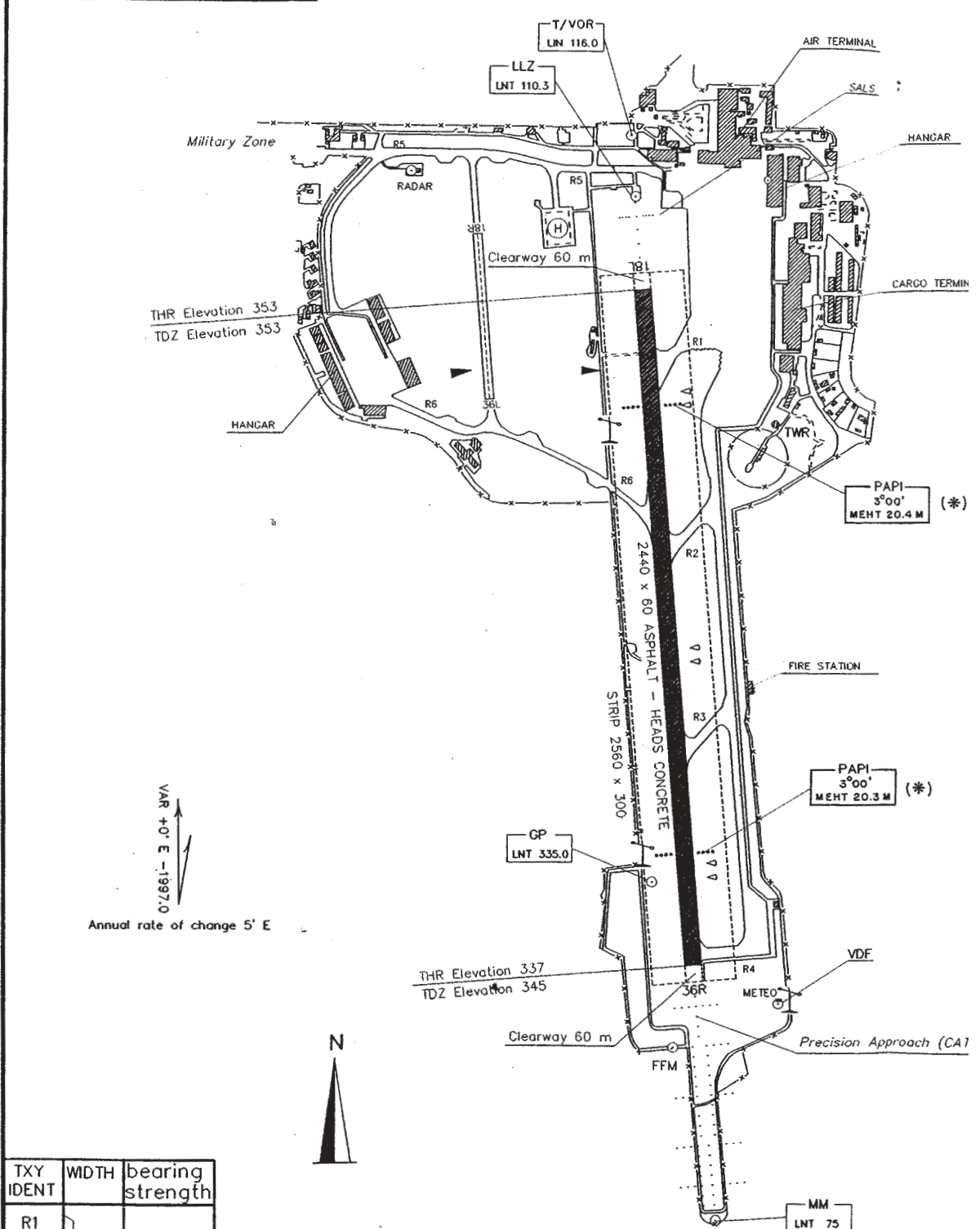


**ALLEGATO A: pianta dell'aeroporto, pianta dei piazzali e dei parcheggi, disposizioni per gli aeromobili dell'aviazione generale tratti dalla documentazione ufficiale dell'AIP Italia sull'aeroporto di Milano Linate.**

AIP Italia

AERODROM

RWY	QFU	THR	bearing strength	Bearings are magnetic Distances in metres Elevation in FT AMSL Coordinates ED50	TWR 118.10
18L	176°	N 45°27'25.72" E 09°16'36.81"	30.000 Kg		
36R	356°	N 45°26'06.85" E 09°16'45.37"	SIWL		
18R	176°	N 45°27'32.29" E 09°16'09.51"	7.000 Kg		
36L	356°	N 45°27'12.86" E 09°16'11.61"	SIWL		



TXY IDENT	WIDTH	bearing strength
R1	30	30.000 Kg SIWL
R2		
R3		
R4		
R5	16	7.000 Kg SIWL
R6		

REMARK:  
 (\*) PAPI RWY 18 L and 36 R, obstacles affecting obstacle protection surface are compatible with operations of ACFT with eye-to-wheel height up to 9 M (A300).

metres   
 feet   
 PUBLISHED I

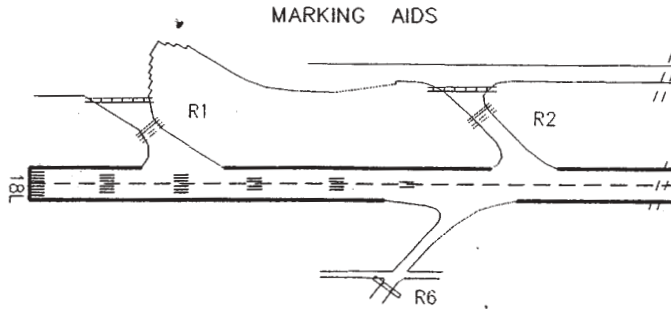


CHART ICAO

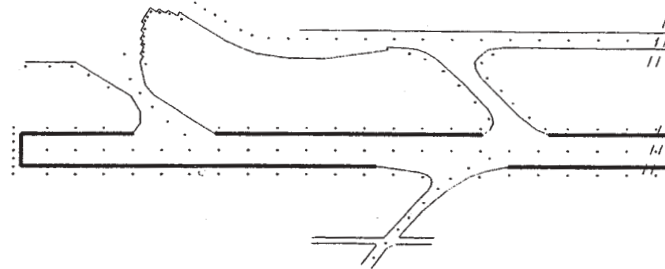
AGA 2-25.5

AD ELEV 353	MILANO / LINATE		
APRON ELEV 359	L I M L	45°26'55" N	09°16'43" E

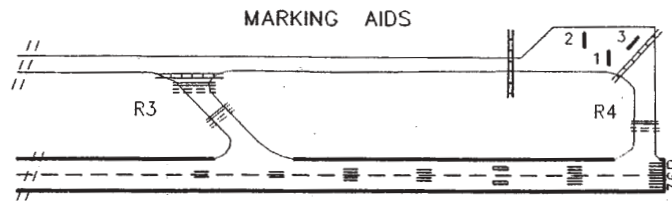
lighting aids stopway  
RWY 18L



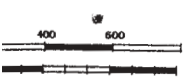
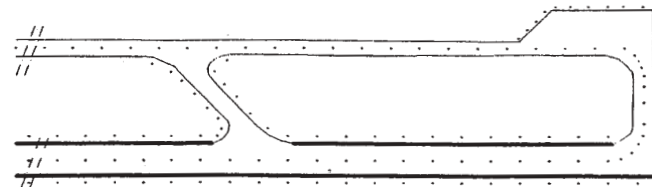
LIGHTING AIDS



lighting aids stopway  
RWY 36R



LIGHTING AIDS



V - Roma

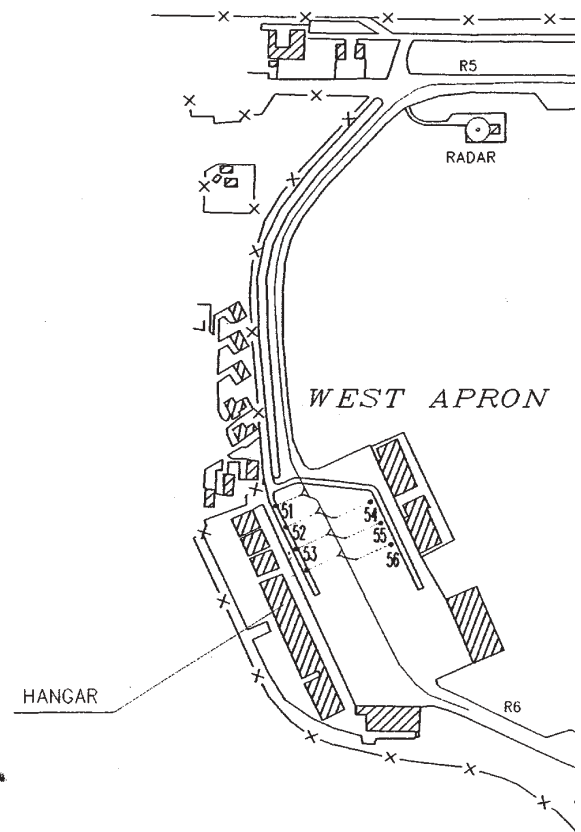
29 JAN 1998 (1/98)

AIP Italia

AIRCRAFT PARKING

Bearings are magnetic		<b>TWR</b> 118.10
Distances in metres		
Elevation in FT AMSL		
Coordinates ED50		
<b>APRON</b>		
lighting	bearing	strength
Edge: Blue	Surface : Concrete Strength: 30000 Kg SIWL	
<b>POINTS ON PARKING AREA</b>		
STANDS	N	E
1	45°27'39.02"	9°16'46.30"
2	45°27'39.06"	9°16'48.36"
3	45°27'39.07"	9°16'50.58"
4	45°27'39.39"	9°16'52.79"
5	45°27'39.42"	9°16'55.03"
6	45°27'33.32"	9°16'54.45"
7	45°27'31.58"	9°16'54.91"
8	45°27'29.65"	9°16'54.86"
9	45°27'27.65"	9°16'54.83"
10	45°27'25.74"	9°16'54.80"
11	45°27'23.79"	9°16'54.78"
12	45°27'21.88"	9°16'54.78"
13	45°27'34.62"	9°16'48.83"
14	45°27'32.82"	9°16'48.76"
15	45°27'31.27"	9°16'48.73"
16	45°27'29.68"	9°16'48.71"
17	45°27'28.10"	9°16'48.70"
18	45°27'26.51"	9°16'48.67"
19	45°27'24.97"	9°16'48.61"
20	45°27'23.58"	9°16'48.66"
21	45°27'22.12"	9°16'48.62"
22	45°27'18.27"	9°16'52.85"
23	45°27'16.70"	9°16'52.83"
24	45°27'15.12"	9°16'51.77"
25	45°27'13.54"	9°16'50.61"
26	45°27'11.95"	9°16'49.58"
27	45°27'14.07"	9°16'59.01"
28	45°27'12.70"	9°16'58.00"
29	45°27'11.33"	9°16'57.04"
30	45°27'10.01"	9°16'55.95"
34	45°27'22.82"	9°16'54.95"
50	<b>DEICING ONLY</b>	
51	45°27'21.61"	9°15'44.85"
52	45°27'19.55"	9°15'46.21"
53	45°27'20.58"	9°15'45.53"
54	45°27'21.79"	9°15'51.16"
55	45°27'20.77"	9°15'51.85"
56	45°27'19.74"	9°15'52.55"

VAR 0° E - 1997.0  
Annual rate of change 5'E

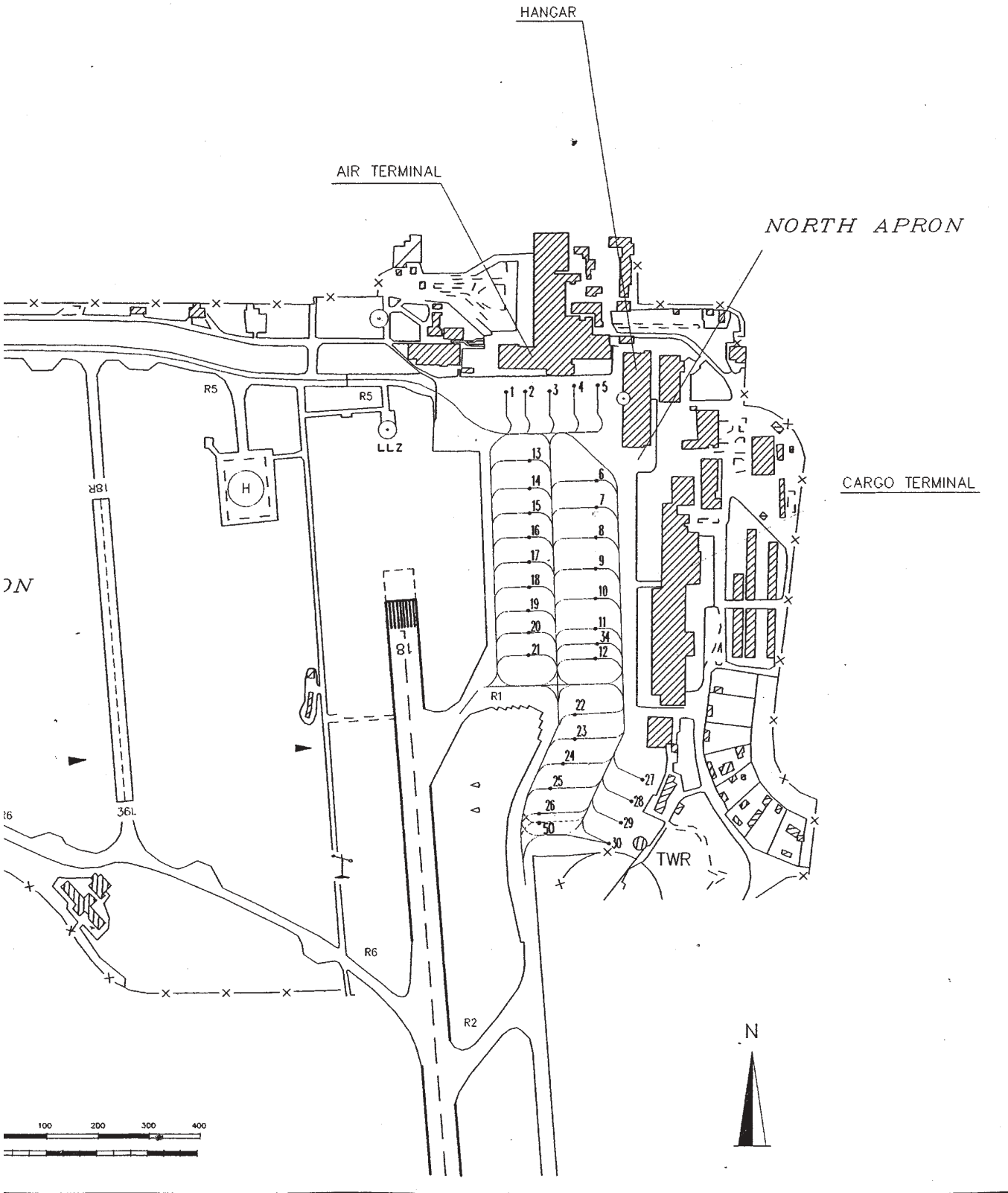


metres 100  
feet

ARRIVAL DOCKING CHART

AGA 2-25.7

AD ELEV 353	MILANO / LINATE	
APRON ELEV 359		
	L I M L	45°26'55" N 09°16'43" E



DESIGNED BY: AV - Roma

29 JAN 1998 (1/98)

**DISPOSIZIONI PER GLI ACFT DELL'AVIAZIONE GENERALE**

Con orario 0630/2100 (0530/2000) il Traffico Generale IFR è ammesso solo se in grado di mantenere una velocità di atterraggio di 120 KTS.

Gli aeromobili dell'Aviazione Generale in atterraggio dovranno contattare Ali Trasporti Aerei (A.T.A.) su frequenza 131.625 MHZ per notificare l'aeroporto di provenienza prima di spegnere i motori.

Avvicinamenti ed atterraggi per RWY 36R sono consentiti solo ad operatori nazionali ed internazionali, certificati dall'appropriata Autorità, e in accordo alle Ordinanze NR 2/85 datata 29/11/85 e NR 2/92 datata 10/11/92 emesse dalla Direzione Circostrizionale dell'Aeroporto di Linate.

- a. Atterraggi in Categoria III A non sono consentiti ad aeromobili civili con RVR inferiore a 200 M;
- b. Atterraggi in Categoria III B non sono consentiti ad aeromobili civili con RVR inferiore a 75 M.

Addestramenti ILS Categoria III dovranno essere richiesti all'Ente ATC in anticipo. L'Ente ATC durante le operazioni in Categoria II e Categoria III applicherà speciali procedure e, quando operative, ne informerà i piloti. Gli aeromobili in rullaggio da/per Linate West (A.T.A.) verranno fermati dalla TWR al segnale di stop sulla TWYL R6. Gli aeromobili in rullaggio per la testata 36R verranno fermati dalla TWR alle STOP/BARs della CAT in corso. Le TWYL R2 ed R3 non dovranno essere usate. Gli aeromobili atterrati in Categoria III per RWY 36R dovranno riportare alla TWR pista libera usando le TWYL R1-R6 appena passati gli indicatori di luce bianca lampeggianti posti ai bordi delle TWYL.

**NORME PER L'UTILIZZO DELLE VIE RULLAGGIO**

In accordo alla disposizione della DGAC n° 42/1693/A3/4.1 datata 5 /11/97 tutti gli aeromobili, prima di rullare sulla striscia della TWYL R5 situata lungo l'estensione della RCL RWY 36R, dovranno richiedere ed ottenere specifica autorizzazione ATC.

Il rullaggio è consentito soltanto sulle vie di rullaggio\*principali.

**PREVISIONS FOR GENERAL AVIATION ACFT**

From 0630/2100 (0530/2000) IFR General Aviation allowed only if able to comply with indicated final approach speed 120 KTS.

Aircraft General Aviation landing to Linate will contact Ali Trasporti Aerei (A.T.A.) on frequency 131.625 MHZ to notify the aerodrome of departure before switching the engine off.

RWY 36R approaches and landings are allowed to domestic and foreign operators certified by appropriate Authority only, under the rule of the Ordinance NR 2/85 dated 29/11/85 and NR 2/92 dated 10/11/92 issued by Linate Airport Jurisdictional Authority.

- a. Category III A landing not allowed to civil ACFT when RVR less 200 M;
- b. CAT III B landing not allowed to civil ACFT when RVR less 75 M.

Training ILS Category II and Category III must be requested to ATC Unit in advance. During Category II and Category III operations special ATC procedures will be applied. Pilots will be informed when these procedures are operative by ATC Unit. ACFT taxing to/from Linate West (A.T.A.) must be stopped by TWR at stop signals on TWYL R6. ACFT taxing to head RWY 36R must be stopped by TWR at STOP/BAR of Category in progress. TWYL R2-R3 must be not used. ACFT landed in Category III must report RWY 36R vacated to TWR using TWYL R1-R6 when have passed white alternate flash light indicators which are designated in each side of TWYL.

**SPECIAL RULES FOR TWY USE**

According to Provision n° 42/1693/A3/4.1 dated 5/11/97 of CAA any aircraft prior to taxi on the stretch of TWYL R5 located along the extended RCL RWY 36R shall request and obtain specific ATC authorization.

Taxing allowed on main taxiway only.



**ALLEGATO B: schede descrittive dell'impatto.**

**B 1 - Danni al Cessna D-IEVX**

**B 2 - Danni al Boeing MD-87 SE-DMA**

**B 3 - Estratto dall'analisi dei suoni (CVR)**

**B 4 - Interazione tra i velivoli (Fig. 1)**

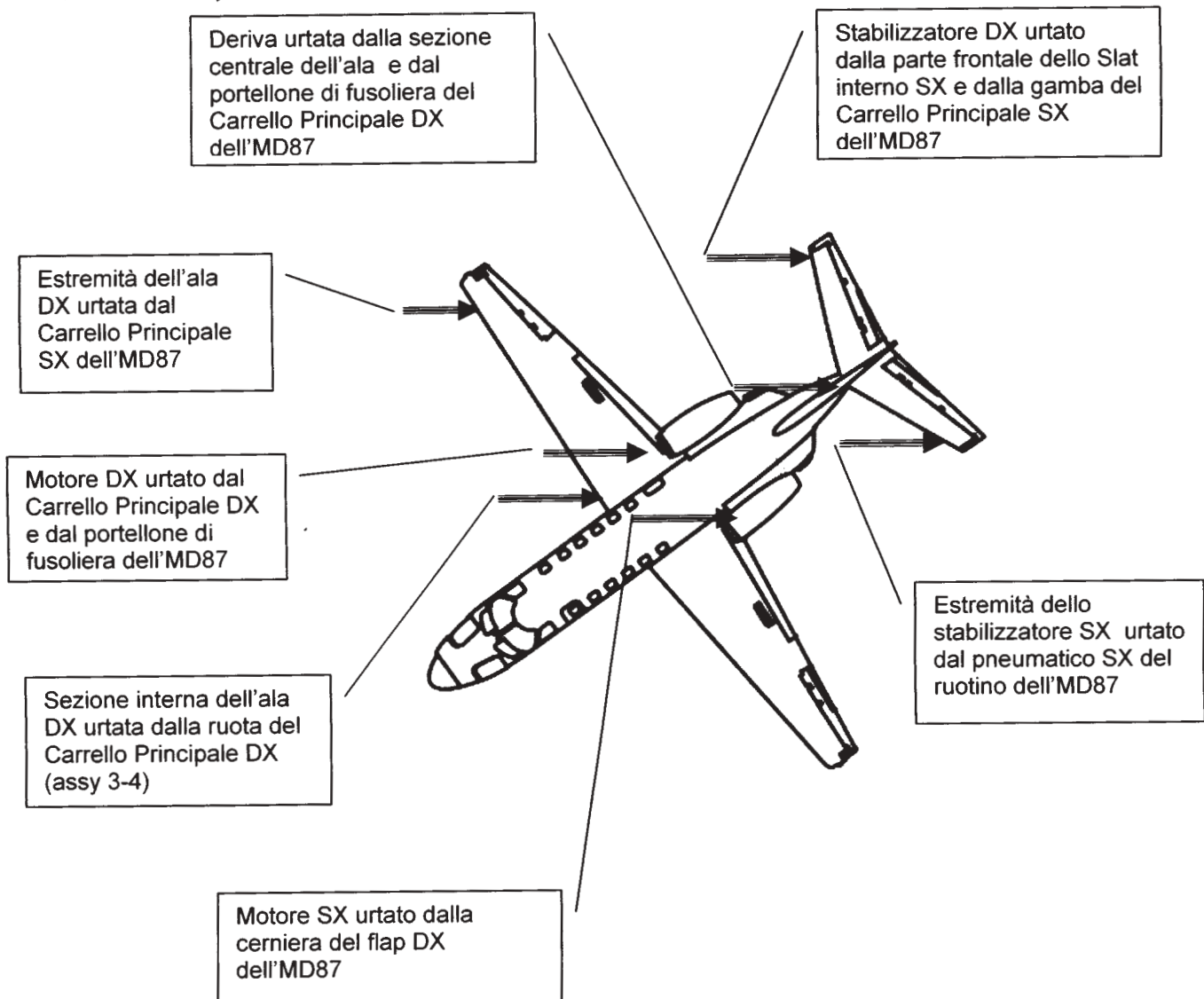
**B 5 - Interazione tra i velivoli (Fig. 2)**

**B 6 - Interazione tra i velivoli (Fig. 3)**

**B 7 - Interazione tra i velivoli ( Fig. 4)**

**B 8 - Interazione tra i velivoli (Fig. 5)**

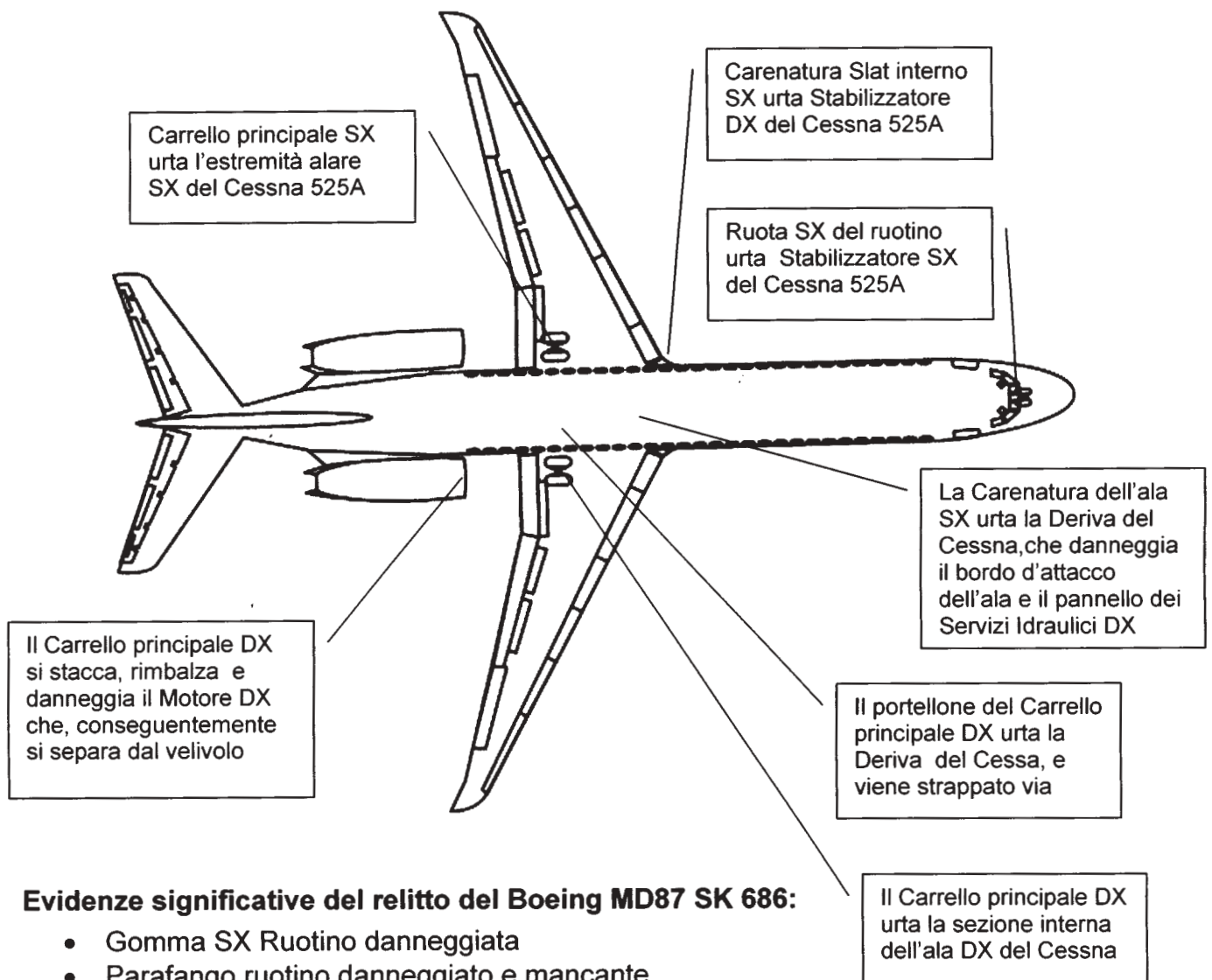
**B 9 - Impatto con l'edificio smistamento bagagli**

**Cessna 525A, D-IEVX****Evidenze significative del relitto del Cessna 525A, D-IEVX :**

- Estremità Stabilizzatore SX asportata
- Estremità Ala DX asportata (tracce di gomma della ruota n.1 dell'MD87)
- Parte superiore Deriva contenente resti carenatura attacco alare SX dell'MD87
- Motore n.1 penetrato e tagliato con angolo longitudinale
- Motore n.2 separato dal velivolo
- Velivolo separato in 3 parti principali, Parte anteriore Fusoliera, Complesso alare, Impennaggi
- Parte anteriore Fusoliera e Complesso distrutti dall'incendio



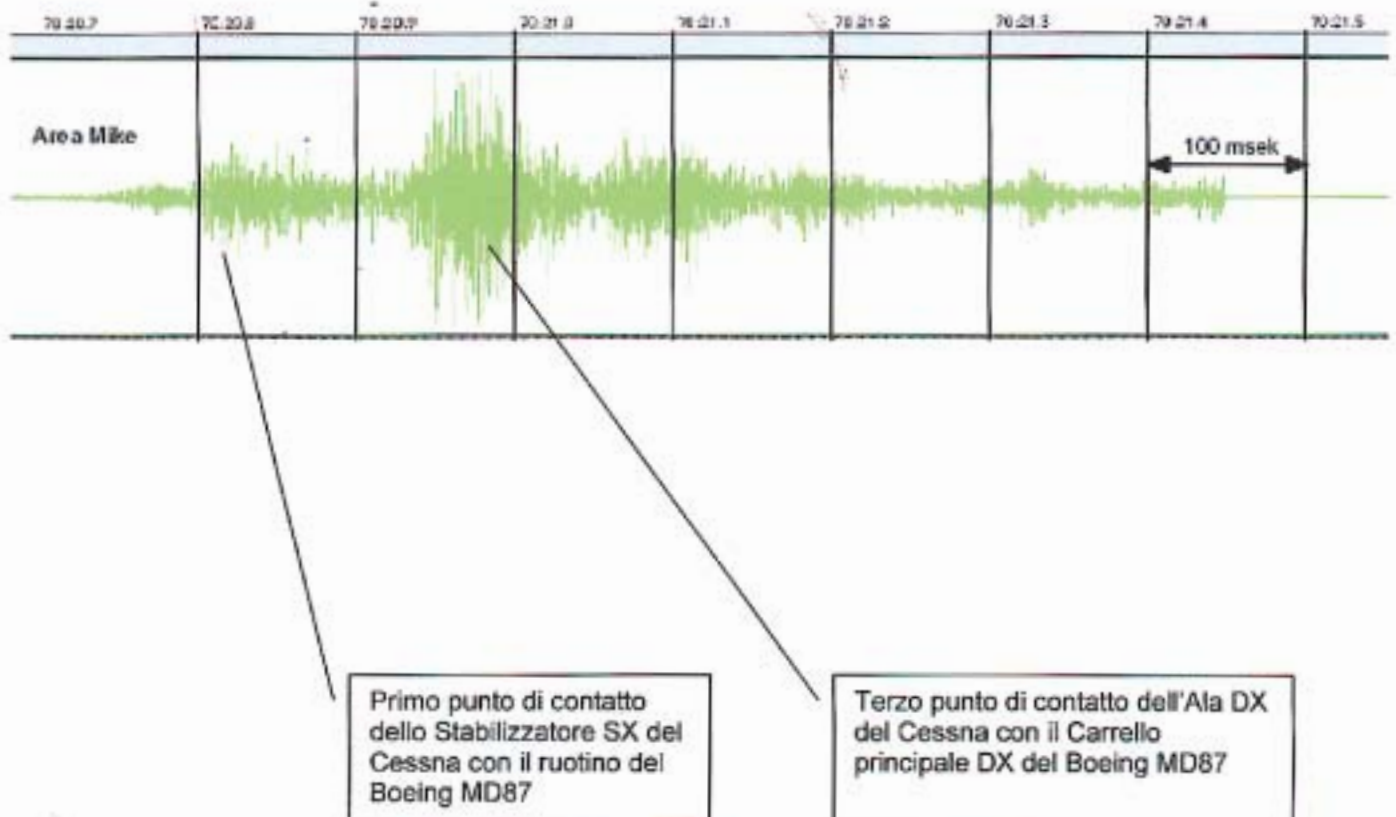
## Danni al Boeing MD87, SK 686



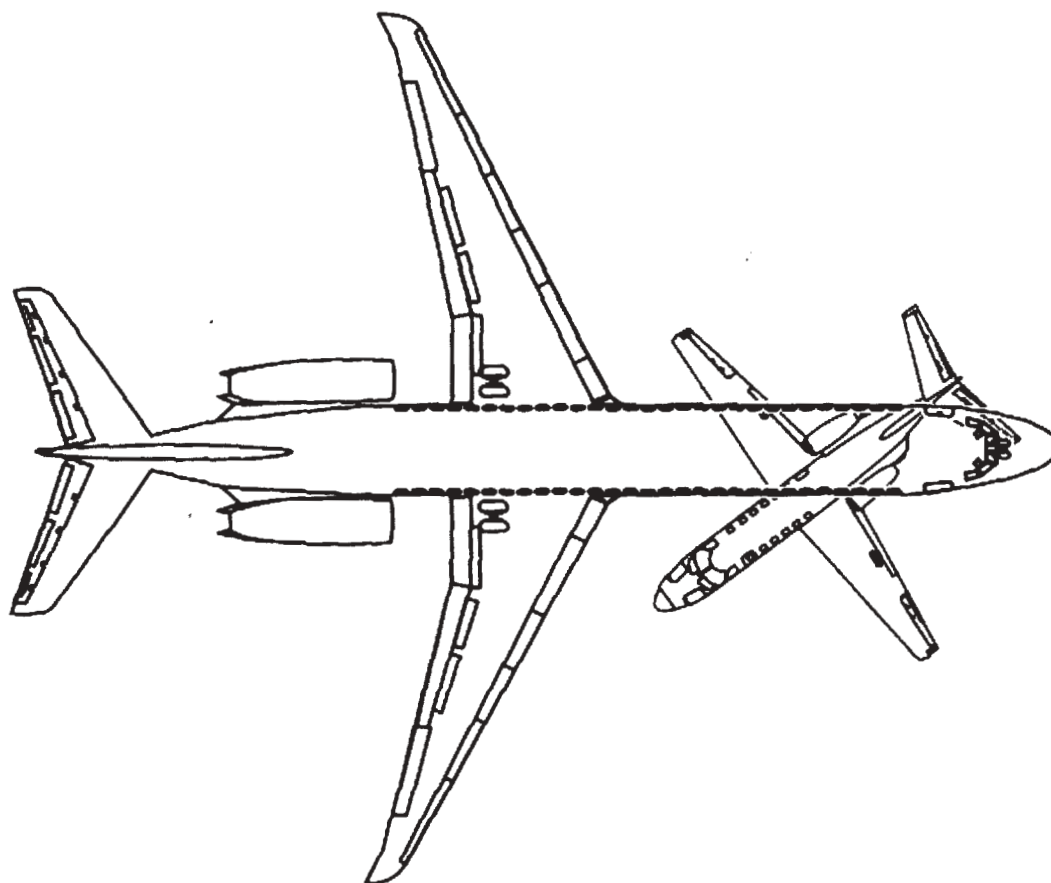
### Evidenze significative del relitto del Boeing MD87 SK 686:

- Gomma SX Ruotino danneggiata
- Parafango ruotino danneggiato e mancante
- Gamba Carrello principale DX spezzata
- Complesso Carrello principale DX trovato lontano dal punto della collisione
- Bordo Presa aria Motore DX danneggiato a ore sei dalle ruote del Carrello principale DX
- Separazione Motore DX avvenuta prima della ricaduta al suolo del velivolo
- Portellone del Carrello principale DX danneggiato e separato dal velivolo al momento della collisione
- Pannello dei Servizi Idraulici DX strappato via al momento della collisione
- Carenatura dello Slat interno SX strappato al momento della collisione
- Velivolo spezzato al momento dell'impatto contro l'edificio bagagli. Parte anteriore Fusoliera rimasta fuori. Complesso Alare staccato dalla fusoliera e scivolato all'interno dell'edificio, frantumato e distrutto dal fuoco. Complesso Coda/Impennaggi staccato e rimasto fuori dell'edificio.

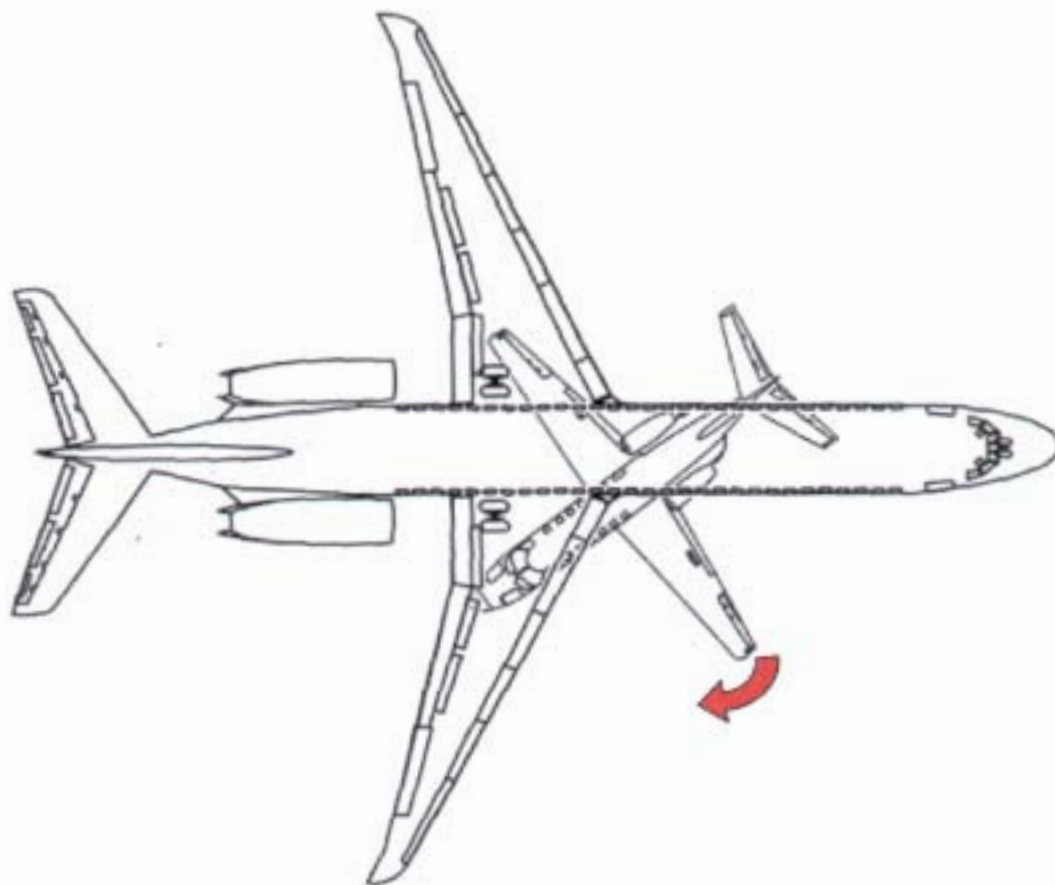
## Estratto dall'analisi dei suoni



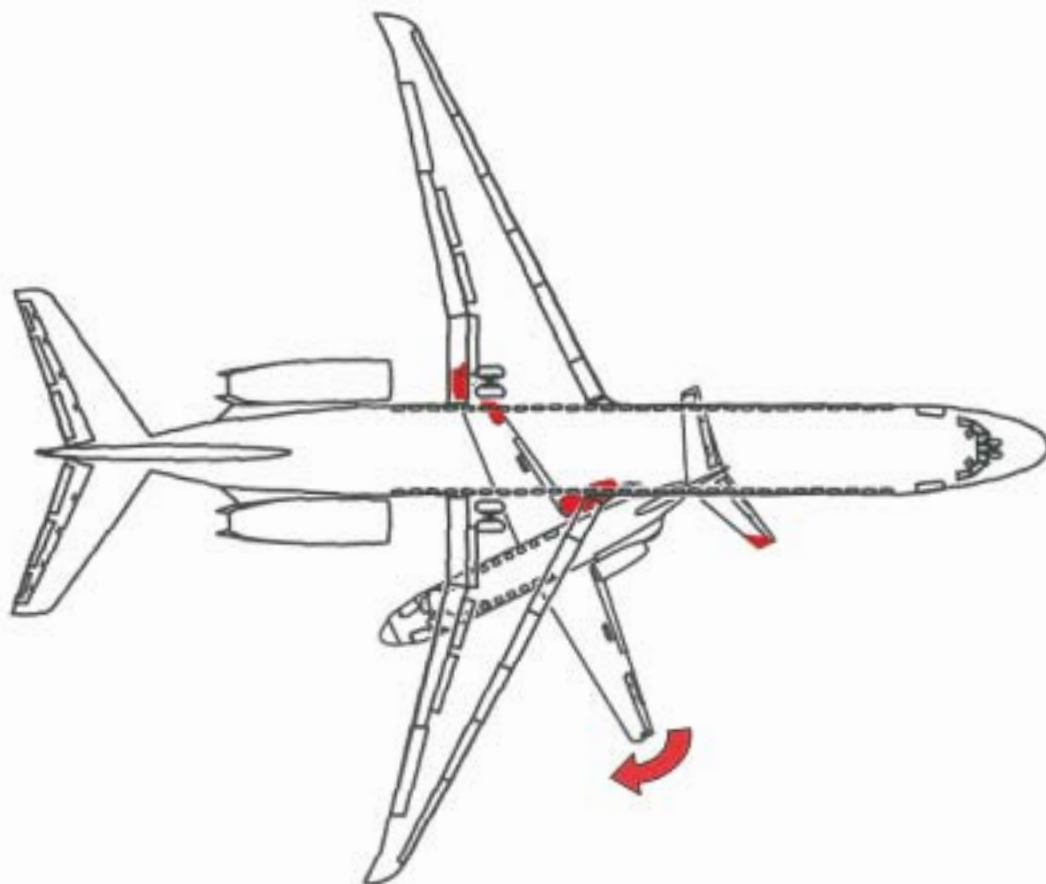
Interazione tra i velivoli - Fig 1



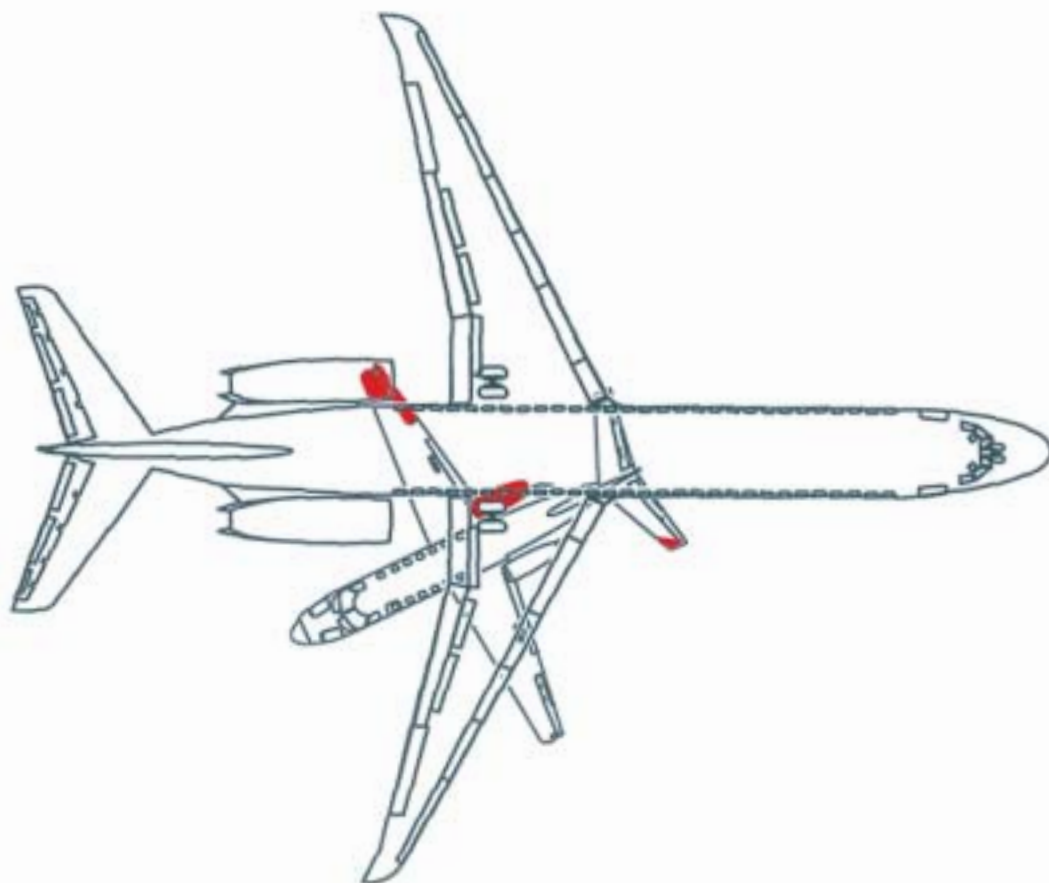
Interazione tra i velivoli - Fig 2



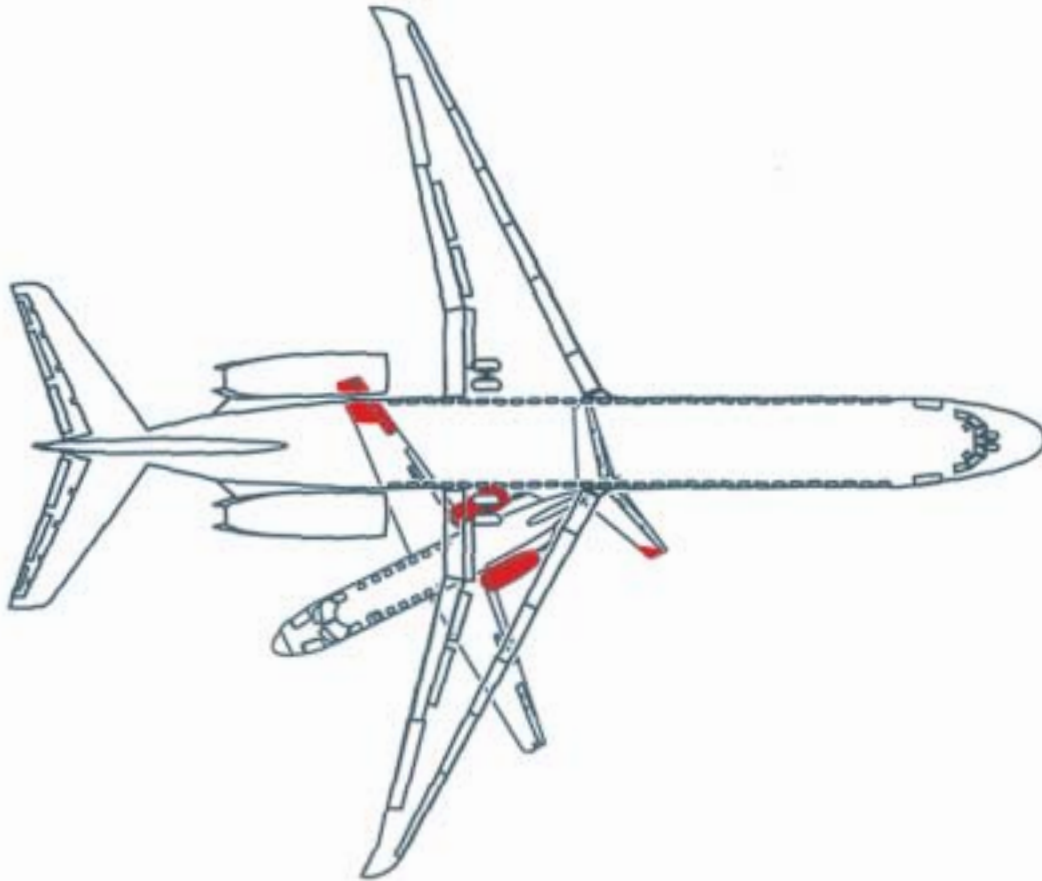
Interazione tra i velivoli - Fig 3

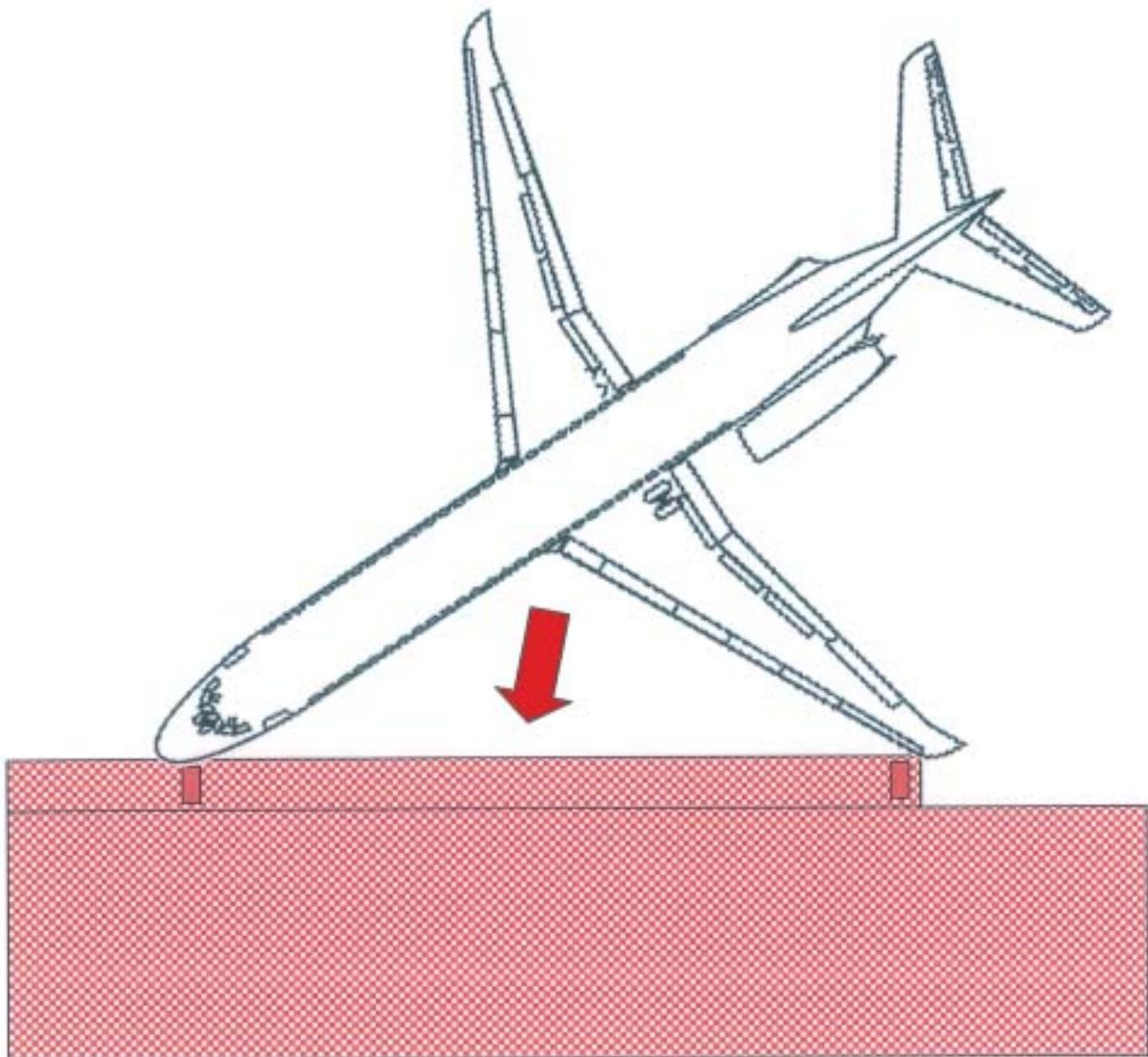


Interazione tra i velivoli - Fig 4



Interazione tra i velivoli - Fig 5



**Impatto con l'edificio****Nota: angolo di derapata del velivolo non confermato**



**ALLEGATO C: informazioni meteorologiche.**

**METAR di Milano Linate validi dalle ore 00.20 del 7 ottobre alle ore 06.20 dell'8 ottobre 2001**

**ATIS di Milano Linate dalle 00.13 alle 06.12 dell'8 ottobre 2001**

Data	Orario	Testo
07/10/01	0.20	LIML 070020Z 07005KT 3000 BR SCT025 BKN035 19/18 Q1014 NOSIG=
07/10/01	0.50	LIML 070050Z 09004KT 3000 BR SCT025 BKN035 19/18 Q1014 NOSIG=
07/10/01	1.20	LIML 070120Z 10004KT 3000 BR SCT025 BKN035 19/18 Q1014 NOSIG=
07/10/01	1.50	LIML 070150Z VRB03KT 2800 -RA SCT012 SCT025 19/18 Q1014 NOSIG=
07/10/01	2.20	LIML 070220Z 12004KT 2800 -RA SCT010 SCT025 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	2.50	LIML 070250Z VRB01KT 3000 -RA SCT010 BKN025 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	3.20	LIML 070320Z 09005KT 2500 RA BKN010 SCT025 18/17 Q1013 NOSIG=
07/10/01	3.50	LIML 070350Z 12004KT 2500 -RA SCT010 BKN025 18/17 Q1013 NOSIG=
07/10/01	4.20	LIML 070420Z 11006KT 3500 BR SCT015 BKN030 18/17 Q1013 NOSIG=
07/10/01	4.50	LIML 070450Z 11005KT 3500 BR SCT015 BKN030 18/17 Q1013 NOSIG=
07/10/01	5.20	LIML 070520Z 12006KT 3500 BR SCT015 BKN030 18/17 Q1013 NOSIG=
07/10/01	5.50	LIML 070550Z 10007KT 3000 BR SCT015 BKN030 18/17 Q1013 NOSIG=
07/10/01	6.20	LIML 070620Z 11007KT 2100 BR SCT012 BKN030 18/17 Q1013 NOSIG=
07/10/01	6.50	LIML 070650Z 11009KT 1800 BR BKN008 OVC030 18/17 Q1013 NOSIG=
07/10/01	7.20	LIML 070720Z 11007KT 2100 BR SCT010 BKN030 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	7.50	LIML 070750Z 11006KT 2100 BR SCT012 BKN030 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	8.20	LIML 070820Z 11007KT 2100 BR SCT012 BKN030 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	8.50	LIML 070850Z 10007KT 2100 BR SCT012 BKN030 20/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	9.20	LIML 070920Z 11008KT 2500 BR SCT012 BKN030 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	9.50	LIML 070950Z 10008KT 2500 BR SCT012 BKN030 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	10.20	LIML 071020Z 10006KT 2500 BR SCT012 BKN030 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	10.50	LIML 071050Z 10007KT 3000 BR SCT012 OVC035 20/18 Q1012 NOSIG=
07/10/01	11.20	LIML 071120Z 10010KT 3000 BR SCT012 BKN035 20/19 Q1012 NOSIG=
07/10/01	11.50	LIML 071150Z 10010KT 3500 -RA SCT015 BKN035 20/19 Q1012 NOSIG=
07/10/01	12.20	LIML 071220Z 12005KT 3500 -RA SCT015 BKN035 20/19 Q1012 NOSIG=
07/10/01	12.50	LIML 071250Z 12007KT 3000 BR BKN012 SCT030 21/19 Q1011 NOSIG=
07/10/01	13.20	LIML 071320Z 11007KT 3000 -RA BKN010 SCT030 20/19 Q1011 NOSIG=
07/10/01	13.50	LIML 071350Z 12005KT 2100 RA SCT008TCU BKN015 20/19 Q1011 NOSIG=
07/10/01	14.20	LIML 071420Z 11009KT 2300 -RA SCT010TCU BKN015 20/19 Q1010 NOSIG=
07/10/01	14.50	LIML 071450Z 10005KT 2300 -RA SCT010TCU BKN015 20/19 Q1011 NOSIG=
07/10/01	15.20	LIML 071520Z 10006KT 2500 -RA SCT010TCU BKN015 20/19 Q1010 NOSIG=
07/10/01	15.50	LIML 071550Z 12005KT 2600 -RA SCT010TCU BKN015 20/19 Q1010 NOSIG=
07/10/01	16.20	LIML 071620Z 12007KT 2800 -RA SCT010TCU BKN015 20/19 Q1010 NOSIG=
07/10/01	16.50	LIML 071650Z 12005KT 2100 -RA SCT010TCU BKN015 20/19 Q1010 NOSIG=
07/10/01	17.20	LIML 071720Z 15004KT 1800 BR SCT010TCU BKN020 20/19 Q1011 NOSIG=

07/10/01	17.50	LIML 071750Z 16007KT 1800 BR SCT010TCU BKN020 20/19 Q1011 NOSIG=
07/10/01	18.20	LIML 071820Z 16004KT 2100 BR FEW010TCU BKN025 20/19 Q1011 NOSIG=
07/10/01	18.50	LIML 071850Z VRB03KT 2400 BR FEW010TCU BKN025 20/19 Q1011 NOSIG=
07/10/01	19.20	LIML 071920Z VRB01KT 2400 BR SCT010 SCT090 20/19 Q1012 NOSIG=
07/10/01	19.50	LIML 071950Z 00000KT 2400 BR SCT012 SCT090 20/19 Q1012 NOSIG=
07/10/01	20.20	LIML 072020Z VRB03KT 3000 BR SCT006 BKN035 20/19 Q1012 NOSIG=
07/10/01	20.50	LIML 072050Z VRB02KT 3000 BR SCT008 BKN035 19/18 Q1012 NOSIG=
07/10/01	21.20	LIML 072120Z VRB01KT 3500 BR SCT010 BKN035 20/18 Q1012 NOSIG=
07/10/01	21.50	LIML 072150Z 00000KT 3500 BR SCT015 BKN035 20/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	22.20	LIML 072220Z VRB02KT 3500 BR SCT015 SCT035 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	22.50	LIML 072250Z VRB01KT 3500 BR SCT015 SCT035 19/18 Q1013 NOSIG=
07/10/01	23.20	LIML 072320Z VRB01KT 3500 BR SCT015 SCT035 19/17 Q1013 NOSIG=
07/10/01	23.50	LIML 072350Z VRB01KT 3500 BR SCT015 SCT035 19/17 Q1012 NOSIG=
08/10/01	0.20	LIML 080020Z VRB01KT 3500 BR SCT015 SCT035 19/17 Q1012 NOSIG=
08/10/01	0.50	LIML 080050Z VRB02KT 3500 BR SCT015 SCT035 18/17 Q1013 NOSIG=
08/10/01	1.20	LIML 080120Z VRB02KT 3500 BR FEW015 SCT090 18/17 Q1013 NOSIG=
08/10/01	1.50	LIML 080150Z VRB01KT 3500 BR FEW010 SCT090 18/17 Q1012 NOSIG=
08/10/01	2.20	LIML 080220Z 00000KT 1300 R36R/1400N MIFG FEW010 SCT090 18/16 Q1012 NOSIG=
08/10/01	2.50	LIML 080250Z 00000KT 1200 R36R/1400N MIFG FEW010 SCT090 18/17 Q1012 NOSIG=
08/10/01	3.20	LIML 080320Z VRB01KT 0500 R36R/1500 BCFG FEW010 SCT090 17/16 Q1012 NOSIG=
08/10/01	3.50	LIML 080350Z VRB01KT 0400 R36R/M0900 BCFG SCT008 18/16 Q1012 NOSIG=
08/10/01	4.20	LIML 080420Z 00000KT 0200 R36R/0400VM0650N BCFG BKN001 17/16 Q1012 NOSIG=
08/10/01	4.50	LIML 080450Z VRB02KT 0100 R36R/0175N FG OVC001 17/16 Q1013 NOSIG=
08/10/01	5.20	LIML 080520Z 00000KT 0050 R36R/0175N FG OVC001 17/16 Q1013 NOSIG=
08/10/01	5.50	LIML 080550Z VRB01KT 0050 R36R/0250V0600U FG OVC001 17/16 Q1013 NOSIG=
08/10/01	6.20	LIML 080620Z 00000KT 0100 R36R/0225N FG OVC001 17/16 Q1013 NOSIG=

ATIS MILANO LINATE 08/10/2001 ( EX REGISTRAZIONE CANALE 63)

broadcast	info	met report	wind	visibility	present weather	temperatures	QNH (hectopascal)	trend	runway in use	note
00:13 UTC	Q	00:20 UTC	var/01 kt	min. 3500 meters	mist, SCT 1500 ft, SCT 3500 ft	19°C/17°C	1012	NOSIG	36 RIGHT	1)
00:43 UTC	R	00:50 UTC	var/02 kts	min. 3500meters	mist, SCT 1500 ft, SCT 3500 ft	18°C/17°C	1013	NOSIG	36 RIGHT	1)
01:12 UTC	S	01:20 UTC	var/02 kts	min. 3500 meters	mist, FEW 1500 ft, SCT 9000 ft	18°C/17°C	1013	NOSIG	36 RIGHT	1)
01:42 UTC	T	01:50 UTC	var/01 kt	min. 3500 meters	mist, FEW 1500 ft, SCT 9000 ft	18°C/17°C	1012	NOSIG	36 RIGHT	1)
02:13 UTC	U	02:20 UTC	NO WIND	min. 1300 meters	shallow fog, FEW 1000, SCT 9000 ft	18°C/16°C	1012	NOSIG	36 RIGHT	1)
02:44 UTC	V	02:50 UTC	NO WIND	min. 1200 meters	shallow fog, FEW 1000, SCT 9000 ft	18°C/17°C	1012	NOSIG	36 RIGHT	1)
03:12 UTC	W	03:20 UTC	var/01 kt	min. 0500 meters	patches (of) fog, FEW 1000ft, SCT 9000 ft	17°C/16°C	1012	NOSIG	36 RIGHT	1) 2)
03:42 UTC	X	03:50 UTC	var/01 kt	min. 0400 meters	patches (of) fog, SCT 800 ft	18°C/16°C	1012	NOSIG	36 RIGHT	1) 2)
04:13 UTC	Y	04:20 UTC	NO WIND	min. 0200 meters	patches (of) fog, BKN 100 ft	17°C/16°C	1012	NOSIG	36 RIGHT	1) 2)
04:42 UTC	Z	04:50 UTC	var/02 kts	min. 0100 meters	fog, OVCST 100 ft	17°C/16°C	1013	NOSIG	36 RIGHT	1) 2)
05:12 UTC	A	05:20 UTC	NO WIND	min. 0050 meters	fog, OVCST 100 ft	17°C/16°C	1013	NOSIG	36 RIGHT	1) 2)
05:24 UTC	A	05:20 UTC	NO WIND	min. 0050 meters	fog, OVCST 100 ft	17°C/16°C	1013	NOSIG	36 RIGHT	1) 3)
05:25 UTC	B	05:20 UTC	NO WIND	min. 0050 meters	fog, OVCST 100 ft	17°C/16°C	1013	NOSIG	36 RIGHT	1) 3)
05:43 UTC	C	05:50 UTC	var/01 kt	min. 0050 meters	fog, OVCST 100 ft	17°C/16°C	1013	NOSIG	36 RIGHT	1) 3)
06:12 UTC	D	06:20 UTC	NO WIND	min. 0100 meters	fog, OVCST 100 ft	17°C/16°C	1013	NOSIG	36 RIGHT	1) 3)

Note:

- 1) La trasmissione comprende la seguente previsione meteorologica :  
thunderstorm activity forecast between SRN-LIME-COD-VOG-SRN, top of CB 7500 meters, moderate to severe turbulence.
- 2) La trasmissione non comprende nessuna informazione sulla condizione operativa dell'aeroporto (CAT II/III).
- 3) La trasmissione comprende la seguente informazione : ATC CAT III procedure in operation. Report to Milano Arrival category of approach.

**ALLEGATO D: trascrizioni delle comunicazioni T/B/T.**

**D1 - trascrizione delle comunicazioni T/B/T effettuate sulla frequenza di Linate Ground (121.8) dalle ore 05.41.39 alle ore 06.12.27 dell'8 ottobre 2001**

**D2 - trascrizione delle comunicazioni T/B/T effettuate sulla frequenza di Linate Torre (118.1) dalle ore 04.56.15 alle ore 06.13.10 dell'8 ottobre 2001**

Linate 8 ottobre 2001

## Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

Orario	Stazione	Messaggio
05 41 39	SK 686	Ground, good Morning <b>Scandinavian SixEightySix</b> , stand is One Three, we are fully ready, we have information Alfa.
05 41 48	GROUND	<b>SixEightySix</b> buongiorno, slot at ZeroSix OneSix, start up in accordance and cleared to destination via Trezzo 5 Alfa, Abesi 7 Alfa, flight level 100.
05 42 01	SK 686	Start up approved (Incomprensibile..), the slot at ZeroSix OneSix, and Trezzo 5 Alfa, Abesi 7 Alfa, and level one hundred, <b>Scandinavian SixEightySix</b> .
		... (Microphone).
	AP935	Ground, <b>AirOne NineThreeFive</b> , request Taxi, Alfa twenty.
	GROUND	<b>AirOne NineThreeFive</b> stand by, break <b>Alitalia UnoSetteUnoNove</b> e ... scusi <b>Alitalia VentiDiciassette</b> , la posizione?
	AZ 2017	Abbiamo preso adesso il bivio della pista 36/18, siamo quasi sulla principale.
	GROUND	Quindi avete passato il traverso del Venti?
	AZ 2017	Si, esatto, adesso siamo al Ventiquattro.
	GROUND	Va bene <b>AirOne NineThreeFive</b> taxi to the holding position Cat Three, QNH 1013.
	AP935	Cat Three holding position ThreeSix Right <b>AirOne NineThreeFive</b> .
	AZ 1719	Buongiorno, <b>Alitalia UnoSetteUnoNove</b> , adesso è pronto al rullaggio.
05 42 54	GROUND	<b>UnoSetteUnoNove</b> (Voce di sottofondo ... ciai gli orecchioni, ciai...) cominci a spostarsi un pochino avanti, ma si fermi prima della fine della linea Delta, dovrà aspettaa... dovrà aspettare il passaggio di un 737 dell' <b>AirOne</b> , che dovrà proseguire.
	AZ 1719	Va benissimo andiamo ancora un po' avanti, ci fermiamo prima dell'intersezione, una cortesia se mi può ripetere l'uscita.
	GROUND	Eee.. la SID, intende?
	AZ 1719	Affermativo.
	GROUND	Dorin 5 Alfa, Parma 8 Alfa, 5000 piedi.
	AZ 1719	Ok, grazie.
	GROUND	(incomprensibile...) <b>AirOne NoveTreCinque</b> , cortesemente mi riporti entrando sulla via di rullaggio principale, grazie.
	AP935	Farà.
	AZ 2017	Al traverso del Romeo due, <b>Alitalia VentiDiciassette</b> .
	GROUND	<b>VentiDiciassette</b> grazie, il suo transponder è 4640.
	AZ 2017	4640 il codice, <b>VentiDiciassette</b> .
	GROUND	E' corretto, in vista della barra di stop, contatti la Torre 118.1, buongiorno.
	AZ 2017	18.1. Grazie e buona giornata.
05 48 01	AZ2019	Buongiorno, <b>Alitalia TwoZeroOneNine</b> , request taxi, Delta TwoThree.
05 48 07	GROUND	<b>TwoZero OneNine</b> maintain position, I'll call you.
05 48 10	AZ2019	Maintain position.
05 48 12	GROUND	<b>Alitalia QuattroUnoZero...</b> anzi scusate <b>Alitalia DueDueSei</b> , la posizione?
05 48 17	AZ226	Main taxiway now, <b>Alitalia TwoTwoSix</b> .
05 48 20	GROUND	<b>TwoTwoSix</b> continue, I'll call you back for the transponder code.
05 48 23	AZ226	Continue, <b>Alitalia TwoTwoSix</b> .
05 48 25	GROUND	<b>Alitalia TwoZeroOneNine</b> , taxi to the holding position Cat three, QNH 1013, and report entering the main taxiway.

Linate 8 ottobre 2001

Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

05 48 34	AZ2019	<b>Alitalia TwoZeroOneNine</b> copy, we report entering the main taxi holding three... Cat three.
05 48 44	GROUND	OK.
05 48 46	I-LUBI	Ground, <b>IndiaLimaUniformBravoIndia</b> buon giorno, pronti a mettere in moto per Ciampino.
05 48 50	GROUND	<b>IndiaBravoIndia</b> buon giorno, messa in moto approvata per Ciampino, in accordo allo slot ZeroSei e ZeroOtto. Dorin 5 Alfa, Parma 8 Alfa, cinquemila piedi.
05 49 00	I-LUBI	ZeroSei e ZeroOtto lo slot in accordo è approvata Dorin 5 Alfa, Parma 8 Alfa, Cinquemila
05 49 13	GROUND	<b>Alitalia TwoTwoSix</b> , transponder 0440.
05 49 18	AZ226	Transponder 0440, <b>Alitalia TwoTwoSix</b> .
05 49 21	GROUND	<b>TwoSix</b> is correct, passing the fire station, call Tower Eighteen one, good bye.
05 49 26	AZ226	Tower OneOneEightOne, <b>Alitalia TwoTwoSix</b> , ciao.
05 49 53	AZ 2019	On main taxiway, <b>TwoZeroOneNine</b> .
05 49 58	GROUND	<b>TwoZeroOneNine</b> , Thank you. Continue I'll call you back for the transponder.
05 50 00	AZ 2019	(... microphone)
05 50 01	?	Ground.....
05 50 23	AZ 2008	Ground good morning <b>Alitalia TwoZeroZeroEight</b> runway three six right vacated.
05 50 28	GROUND	<b>TwoZeroZeroEight</b> buon giorno, stand Alfa Three.
05 50 32	AZ 2008	Alfa Three, <b>Alitalia TwoZeroZeroEight</b> .
05 51 12	GROUND	<b>Alitalia VentiDiciannove</b> , codice Sei Tre Tre Cinque.
05 51 15	AZ 2019	SeiTreTreCinque, <b>Venti Diciannove</b> .
05 51 19	GROUND	<b>Diciannove</b> , è corretto, passando i pompieri, se già non li ha passati, contatti la torre cento diciotto e uno, buon giorno.
05 51 26	AZ 2019	Buon giorno.
05 51 37	AZ 410	Ground, <b>Alitalia Quattro Uno Zero</b> , pronto a rullare.
05 51 42	GROUND	<b>QuattroUnoZero</b> rulli all'attesa di categoria tre, QNH 1013, e ... riporti girando a sinistra sulla via di rullaggio principale.
05 51 51	AZ 410	Rulla per il punto attesa di Categoria tre, UnoZeroUnoTre l'acca, riporterà girando a sinistra, Alitalia ... Uno quattro... <b>Alitalia QuattroUnoZero</b> .
05 53 00	AZ 410	Ground <b>Alitalia QuattroUnoZero</b> , sta girando a sinistra sul raccordo principale.
05 53 04	GROUND	Grazie, <b>Quattro e Dieci</b> , le do il codice, Zero Quattro Tre Cinque.
05 53 10	AZ 410	ZeroQuattroTreCinque, <b>Quattro e Dieci</b> .
05 53 13	GROUND	Tutto corretto, passando i pompieri, chiami la torre Diciotto e Uno, buon giorno.
05 53 16	AZ 410	Passando i pompieri Diciotto e Uno, <b>Alitalia QuattroUnoDieci</b> , ciao.
05 53 21	I-LUBI	Ground, <b>IndiaBravoIndia</b> all'ATA, pronto a rullare
05 53 24	GROUND	<b>IndiaBravoIndia</b> a nord Romeo Cinque, QNH 1013, riportate in vista della stop bar estensione pista principale.
05 53 35	I-LUBI	Romeo Cinque, riporterò stop bar estensione principale, <b>IndiaBravoIndia</b> .
05 54 06	AZ 1278	Linate Ground buon giorno, <b>Alitalia OneTwoSevenEight</b> .
05 54 07	GROUND	<b>OneTwoSevenEight</b> buon giorno, stand Alfa OneFour, report into position.
05 54 17	AZ 1278	Alfa OneFour, report parked.
05 54 23	SK 686	Ground <b>Scandinavian SixEightySix</b> , request taxi from OneThree,
05 54 28	GROUND	<b>Scandinavian SixEightSix</b> taxi to the holding position Cat Three, QNH OneZeroOneThree and please call me back entering the main taxiway.

Linate 8 ottobre 2001

## Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

05 54 37	SK 686	Taxy holding Cat Three, QNH OneZeroOneThree, I'll call you when entering the main taxiway, <b>Scandinavian SixEightySix</b> .
05 54 50	LX-PRA	Linate Ground buon giorno da <b>LimaXrayPapaRomeoAlfa</b> , al...(charlie)... Messa in moto.
05 54 56	GROUND	Buon giorno <b>LimaRomeoAlfa</b> , messa in moto approvata senza slot, una volta tanto, Dorin 5 Alfa, Parma 8 Alfa 5000 piedi.
05 55 04	LX-PRA	Approvata, Dorin 5 Alfa, Parma 8 Alfa 5000 iniziali, <b>PapaRomeoAlfa</b> , grazie.
05 55 10	GROUND	Ok ci sentiamo.
05 55 40	I-DEAS	Ground buon giorno, <b>IndiaDeltaEcoAlfaSierra</b> è pronto a mettere in moto in accordo allo slot.
05 55 47	GROUND	<b>IndiaAlfaSierra</b> buon giorno, uhm... manca ancora il rilascio, ha fatto tutto?
05 55 53	I-DEAS	Credo che stiano provvedendo comunque.
05 55 56	GROUND	Ok <b>IndiaAlfaSierra</b> , comunque lo slot è ai.. le... Sei e Undici la... l'uscita Sarà Trezzo Cinque Alfa, Abesi Sette Alfa e il livello iniziale UnoZeroZero ee... Poi la chiamo per mettere, quando arriva il rilascio.
05 56 10	I-DEAS	Copiato, in attesa per la messa in moto Trezzo Cinque Alfa Abesi Sette Alfa Cento iniziali India... Alfa Sierra.
05 56 36	GROUND	<b>Alitalia UnoDueSetteOtto</b> , Ground.
05 56 42	GROUND	<b>Alitalia DodiciSettantotto</b> , Ground.
05 56 46	AZ 1278	In questo momento è entrato al parcheggio.
05 56 48	GROUND	Ok allora la considero dentro, grazie, buon giorno.
05 56 51	AZ 1278	Buon giorno.
05 56 55	LX-PRA	Ground, <b>LimaRomeoAlfa</b> .
05 56 57	GROUND	Avanti.
05 56 58	LX-PRA	Mi può dare per favore... l'ultima ErreVuErre (RVR)?
05 57 02	GROUND	L'ErreVuErre al momento è Alfa e Bravo DueCinqueZero, Charlie Duecento metri.
05 57 08	LX-PRA	Grazie.
05 57 30	I-LUBI	Agli stop del Romeo Cinque l' <b>IndiaBravoIndia</b> .
05 57 32	GROUND	<b>IndiaBravoIndia</b> mantenete un attimo, Break, <b>Scandinavian SixEightySix</b> , ground.
05 57 39	SK 686	Go ahead, sir.
05 57 40	GROUND	Your position please?
05 57 43	SK 686	Now we are still reaching (OneNine) taxiway, <b>Scandinavian SixEightSix</b> .
05 57 47	GROUND	Confirm on the main taxiway now, sir?
05 57 52	GROUND	Sorry, <b>Scandinavian SixEightSix</b> , could you please confirm are you on the main taxiway, now?
05 58 04	GROUND	<b>Scandi SixEightSix</b> Ground.
05 58 06	SK 686	Yes, now, we are entering the main taxiway, <b>Scandinavian SixEightSix</b> ,
05 58 12	GROUND	Thank you sir, continue, I'll call you back for the transponder code.
05 58 15	SK 686	<b>Scandinavian SixEightSix</b> .
05 58 17	GROUND	<b>IndiaBravoIndia</b> , continuate sul principale, linea Alfa.
05 58 20	I-LUBI	Principale linea Alfa, <b>IndiaBravoIndia</b> ,
05 58 23	D-IEVX	Linate buon giorno, <b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> , request start up with information charlie.
05 58 29	GROUND	<b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> .... Buongiorno. Please speak a bit louder thank you. You are clear to destination via Saronno Five Alfa, Arles Eight, Alfa transition, six thousand feet initial climb.



Linate 8 ottobre 2001

Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

05 58 47	D-IEVX	<b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> is cleared to destination, Saronno Five Alfa, after Argon on Eight Alfa departure, climb initially Six thousand ... <b>DeltaVictorXray</b> .
05 58 58	GROUND	Ok Arles Eight Alfa the transition, start up is approved according to the slot ZeroSix OneNine.
05 59 04	D-IEVX	Start up is approved according to the slot and confirm Arles Eight Alfa.
05 59 08	GROUND	Ok.
05 59 10	AP 937	Buongiorno Ground, <b>AirOne NineThreeSeven</b> , according to the slot, requesting the clearance.
05 59 16	GROUND	<b>NineThreeSeven</b> buongiorno, slot ZeroSixOne.... (Voce di fondo incomprensibile...) ZeroSixOneZero, start up in accordance, Picot five Alfa, climb to Five thousand feet.
05 59 27	AP 937	According ... Picot Five Alfa, Karpi Eight Alfa, five thousand feet, <b>AirOne NineThreeSeven</b> .
05 59 31	GROUND	<b>NineThreeSeven</b> is correct... break, <b>Scandinavian SixEightySix</b> , when airborne, squawk ZeroTriplefour.
05 59 38	SK 686	ZeroTripleFour, <b>Scandinavian SixEightySix</b> .
05 59 41	GROUND	That is correct, passing the fire station, call Tower EighteenOne bye.
05 59 45	SK 686	<b>Scandinavian SixEightySix</b> , good bye.
05 59 48	GROUND	<b>IndiaBravoIndia</b> , riportate entrando sulla via di rullaggio principale.
05 59 51	I-LUBI	Sulla linea Alfa, <b>IndiaBravoIndia</b> .
06 00 05	AZ 201	Ground buon giorno <b>Alitalia TwoZeroTwoOne</b> , bravo six, request start up clearance.
06 00 10	GROUND	<b>Alitalia TwoZeroTwoOne</b> buon giorno, slot ZeroSixOneZero, start up in accordance, Picot five Alfa, Carpi eight Alfa, five thousand feet.
06 00 18	AZ 201	Ok start up clearance in accordance with slot ZeroSixOneZero, Picot five Alfa, Carpi otto Alfa, Five thousand feet initially, Alitalia TwoZeroTwoOne.
06 00 33	AU 222	Linate Ground, buon giorno, <b>Austrian Triple Two</b> , with information Charlie, stand is ThreeZero, request start up and ATC clearance.
06 00 42	GROUND	<b>Austrian triple two</b> slot time ZeroSixTwoThree, start up in accordance, Trezzo five Alfa, Oscar Nine Alfa, flight level OneZeroZero.
06 00 52	,	<b>Austrian triple two</b> , start up is approved ... Zero six two three and we are clear departure route, Trezzo five Alfa, Oscar ...Nine, Alfa transition, <b>Austrian Triple Two</b> and we (..clear to...) one Hundred.
06 01 09	GROUND	That is correct.
06 01 33	GROUND	<b>IndiaBravoIndia</b> , Ground?
06 01 36	I-LUBI	Siamo sulla ... principale ora.
06 01 39	GROUND	Ok grazie, il ... vostro codice è Quattro, tre volte Sei.
06 01 45	I-LUBI	Quattro, tre volte Sei, <b>IndiaBravoIndia</b> .
6 01 48	GROUND	E' corretto, passando il traverso dei pompieri, con la Torre Diciotto e Uno, ciao.
06 01 52	I-LUBI	.....So dei pompieri, Diciotto e Uno, ciao, grazie, <b>IndiaBravoIndia</b> .
06 03 09	AZ 2010	(... Incomprensibile) Linate buona ... buon giorno Alitaliaaaa.....
06 03 15	GROUND	<b>Venti Dieci?</b>
06 03 16	AZ 2010	Si, scusate Ground la... <b>Alitalia VentiDieci</b> ha liberato.
06 03 20	GROUND	Buon giorno <b>VentiDieci</b> , sì che siamo a Linate non c'è dubbio, come può vedere, ...può procedere per Alfa Cinque, riporti entrando, grazie.
06 03 28	AZ 2010	E... grazie faremo. Autorizzati all'Alfa Cinque, <b>Alitalia VentiDieci</b> .
06 04 09	GROUND	<b>IndiaAlfa Sierra</b> , Ground.

Linate 8 ottobre 2001

## Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

	GROUND	<b>IndiaDeltaEchoAlfaSierra</b> , Ground.
06 04 17	I-DEAS	Avanti.
06 04 18	GROUND	E' arrivato il rilascio, può mettere, riporti pronto.
06 04 21	I-DEAS	Riporterà pronto, <b>IndiaAlfaSierra</b> , grazie.
06 05 01	AZ 201	Ground <b>Alitalia TwoZeroTwoOne</b> , we are now ready to taxi.
06 05 06	GROUND	<b>Alitalia TwoZeroTwoOne</b> from Bravo Six taxi holding point ThreeSix right QNH OneZeroOneThree, please call me back entering the main taxiway.
06 05 17	AZ 201	Copied <b>Alitalia TwoZeroTwoOne</b> we will call you back entering on the main taxiway and we are clear to taxi runway ThreeSix.
06 05 27	D-IEVX	Buongiorno <b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> General Aviation for taxi.
06 05 32	GROUND	Station calling unreadable.
06 05 35	D-IEVX	The <b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> .
06 05 38	GROUND	<b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> Ground confirm ready to taxi.
06 05 42	D-IEVX	Affirmative.
06 05 44	GROUND	<b>DeltaVictorXray</b> taxi north via Romeo Five QNH OneZeroOneThree, call me back at the stop bar of the ... main runway extension.
06 05 56	D-IEVX	Roger via Romeo Five and ... OneZeroOneThree, and call you back before reaching main runway.
06 06 10	LX-PRA	<b>LimaRomeoAlfa</b> buondì, la messa per Firenze, dall'ATA.
06 06 15	GROUND	<b>LimaRomeoAlfa</b> buon giorno la messa è già stata approvata ai cinquantacinque, riportate pronti a muovere.
06 06 20	LX-PRA	Scusate, pronti a muovere <b>RomeoAlfa</b> .
06 06 23	GROUND	Ok <b>RomeoAlfa</b> rullate a nord Romeo Cinque, QNH 1013, vi dovreste accodare ad un Citation marche <b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> che sta rullando anche lui sul Romeo Cinque. Ovviamente non è in vista, e come limiti di autorizzazione avete la stop bar dell'estensione pista principale sul Romeo Cinque.
06 06 42	LX-PRA	Seguiamo il tedesco e lo stop delle... sul Romeo Cinque.
06 06 49	AP 937	<b>Ground AirOne NineThreeSeven from Alfa Twenty One request taxi.</b>
06 06 56	GROUND	.... <b>NineThreeSeven</b> stand by, I'll call you back.
06 06 59	AP 937	Standing by <b>AirOne NineTHreeSeven</b> .
06 07 01	GROUND	<b>Alitalia Venti Dieci</b> , Ground.
06 07 05	AZ 2010	Sta entrando in parcheggio, la <b>Venti e Dieci</b> , non è ancora parcheggiata.
06 07 09	GROUND	Comunque è di ... è di ..fronte al finger se mi ... conferma questo.
06 07 13	AZ 2010	Sì, sì, sta per entrare, cinque metri e siamo fermi.
06 07 16	GROUND	E allora la considero dentro, buon giorno e grazie.
06 07 20	AZ 201	E la <b>Venti Ventuno</b> sta entrando... la main taxiway.
06 07 24	GROUND	<b>Venti Ventuno</b> grazie, continui la richiamo io per il ... codice, Break, <b>AirOne NoveTreSette</b> rulli all'attesa di Categoria Tre, QNH 1013 riporti anche lei entrando sulla via di rullaggio principale.
06 07 36	AP 937	Rulla <b>TreSei</b> , 1013, riporterà entrando sulla via principale la <b>NoveTreSette</b> .
06 07 58	GROUND	<b>Alitalia VentiVentuno</b> codice <b>QuattroSei ZeroTre</b> .
06 08 02	AZ 201	<b>QuattroSei ZeroTre Alitalia TwoZero TwoOne</b> .
06 08 06	GROUND	<b>TwoZeroTwoOne</b> , is correct, passing the fire station, call Tower <b>EighteenOne</b> , by.
06 08 09	AZ 201	Call Tower <b>EighteenOne Alitalia TwoZeroTwoOne</b> .
06 08 23	D-IEVX	<b>DeltaIndiaEchoVictorXray</b> , is approaching <b>Sierra Four</b> .

Linate 8 ottobre 2001

## Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

06 08 28	GROUND	<b>DeltaIndiaEchoVictorXray</b> , confirm your position?
06 08 32	D-IEVX	Approaching the runway ... Sierra Four.
06 08 36	GROUND	<b>DeltaVictorXray</b> , Roger maintain the stop bar, I'll call you back.
06 08 40	D-IEVX	Roger hold position.
06 08 57	GROUND	<b>AirOne NoveTreSette</b> dove siete di bello?
06 09 00	AP 937	Eee.. stiamooo... sullaaa... via tra Diciotto e i Delta.
06 09 07	GROUND	Quindi siete praticamente davanti alla torre, corretto?
06 09 10	AP 937	Eee.. sì un pochino prima, appena prima.
06 09 13	GROUND	Bene allora siete quasi sulla via di rullaggio, continuate, vi richiamo io per il codice.
06 09 18	AP 937	Continuiamo la <b>NoveTreSette</b> .
06 09 19	GROUND	<b>DeltaVictorXray</b> continue your taxi on the main apron, follow the Alfa Line.
06 09 28	D-IEVX	Roger continue the taxi in main apron, Alfa Line the.. <b>DeltaVictorXray</b> .
06 09 33	GROUND	That is correct and please call me back entering the main taxiway.
06 09 38	D-IEVX	I'll call you on the main taxiway.
06 09 40	AP 937	E' sulla via principale la <b>NoveTreSette</b> .
06 09 40	Sirio 0051	..... <b>CinqueUno</b> per la messa.
06 09 45	GROUND	<b>AirOne NoveTreSette</b> grazie, continui. Il codice transponder è QuattroSei UnoUno.
06 09 53	AP 937	QuattroSei UnoUno la <b>NoveTreSette</b> .
06 09 57	GROUND	E' corretto, passando i pompieri, contatti la torre Cento Diciotto e Uno, buon giorno.
06 10 02	AP 937	Passando i pompieri con Diciotto e Uno con la Torre, grazie buon giorno, La <b>NoveTreSette</b> .
06 10 07	Sirio 0051	Ground buon giorno la <b>Sirio ZeroZeroCinqueUno</b> per la messa, Parigi Le Bourget.
06 10 11	GROUND	<b>ZeroZero CinqueUno</b> , buon giorno, messa in moto approvata in accordo allo slot sei e ventisette. A destinazione, Saronno Cinque Alfa, Omoto Otto Alfa, seimila piedi la salita iniziale.
06 10 23	-----	Segnale ELT.....
06 10 27	Sirio 0051	Con la Saronno Cinque Alfa, Omoto Otto Alfa, Seimila iniziali per la <b>ZeroZeroCinqueUno</b> .
06 10 32	GROUND	Corretto
06 10 34	I-DEAS	<b>IndiaAlfaSierra</b> pronto a rullare dall'ATA.
06 10 38	GROUND	<b>IndiaAlfaSierra</b> un attimo solo, Break, <b>LimaRomeoAlfa</b> confermate che siete già sul Romeo Cinque?
06 10 43	LX-PRA	Stavamo aspettando di uscire .... di veder uscire il tedesco, noi non l'abbiamo visto, voi sapete dov'è?
06 10 48	GROUND	E' sul piazzale principale, direi che potete andare.
06 10 51	LX-PRA	Direi di sì, grazie, muoviamo.
06 10 53	GROUND	Ok, <b>IndiaAlfa Sierra</b> seguite l'XPRA, il QNH 1013, anche per voi la clearance limite è la stop bar dell'estensione pista principale.
06 11 01	I-DEAS	Seguirà <b>Romeo Alfa, Alfa Sierra</b> , stop limite al prolungamento.
06 12 08	AU 222	Linate Ground <b>Austrian TripleTwo</b> request taxi.
06 12 11	GROUND	<b>Austrian TripleTwo</b> please maintain position, I'll call you back.
06 12 14	AU 222	Wilco Austrian <b>TripleTwo</b> .
06 12 17	GROUND	<b>DeltaIndiaEchoVictorXray</b> , request your position.
06 12 27	GROUND	<b>DeltaIndiaEchoVictorXray</b> , request your present position.

Linate 8 ottobre 2001

Comunicazioni T/B/T

Freq. Torre 118.1

Orario	Stazione	Messaggio
04 56 15	D-IEVX	Milano Tower buon giorno, <b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> , established ThreeSix
	TWR	<b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> Linate good morning, number one QNH OneZeroOneThree, wind is calm, clear to land ThreeSix Right. General visibility onehundred meters with fog, overcast at onehundred feet ArViAr(RVR) 175, 200, 225.
04 56 39	D-IEVX	<b>Xray roger, clear to land OneZeroOneThree, now.</b>
04 56 49	AZ 1631	Linate Tower buon giorno <b>Alitalia OneSixThreeOne</b> approaching holding bay ThreeSix Right.
	TWR	<b>SixThreeOne</b> buon giorno, number two at the Cat Three holding point.
04 56 59	AZ 1631	Report Cat Three initially, <b>Alitalia OneSixThreeOne.</b>
04 58 21	TWR	TwoZeroZero-TwoTwoFive-TwoZeroZero.
04 59 12	BD 3V5	Ground, <b>Midland ThreeVictorFive</b> is taxiing to hold ThreeSix Right
04 59 16	TWR	Good morning <b>Midland ThreeVictorFive</b> , number three.
04 59 19	BD 3V5	Number Three , <b>ThreeVictorFive.</b>
04 59 34	D-IEVX	<b>EcoVictorXray</b> on the ground, we could do a short back-track, to turn-off to General Aviation
04 59 40	TWR	<b>DeltaVictorXray</b> roger, on the ground on the hour, report runway vacated on Romeo Six.
04 59 45	D-IEVX	I'll call you on Romeo Six.
05 00 02	TWR	<b>AirEurope ThreeOneEight</b> line up and wait, ThreeSix Right.
05 00 06	PE 318	Line up and wait ThreeSix Right, <b>AirEurope ThreeOneEight.</b>
05 01 09	D-IEVX	<b>DeltaVictorXray</b> is entering Romeo Six, now.
05 01 12	TWR	Roger confirm runway vacated?
05 01 33	TWR	<b>DeltaVictorXray</b> , confirm runway vacated?
05 01 36	D-IEVX	It's affirmative, Romeo Six, now.
05 01 39	TWR	OK continue to General Aviation, good bye.
05 01 42	D-IEVX	... Only Transmitter...
05 06 08	AZ 300	Linate buon giorno, l' <b>Alitalia ThreeZeroZero</b> ... with you.
	TWR	Buon giorno <b>ThreeZeroZero</b> , number four.
	AZ 300	Number four <b>Alitalia ThreeZeroZero.</b>
05 09 32	AZ 300	Scusi è la <b>Trecento</b> che parla, la macchina che passa sulla sinistra è quella dei vigili del fuoco?
05 09 43	TWR	No, non siamo in contatto con nessun mezzo, comunque immagino che sia sulla perimetrale, quindi fuori.
05 09 51	AZ 300	E' fuori dalla via di rullaggio sì, però mi sa che è entrato pure nell'apron qui, per l'attesa.

Linate 8 ottobre 2001

## Comunicazioni T/B/T

Freq. Torre 118.1

05 09 58	TWR	Adesso richiamiamo.
05 10 01	AZ 300	Si, solo per sapere che c'è qualcuno che ci gira intorno, è tutto lì, siccome c'è bassa visibilità, non si capisce.
05 10 07	TWR	Sì infatti, non lo sapevamo neppure noi.
05 23 25	2015	Torre laa.. <b>VentiQuindici</b> buon giorno.
05 23 31	TWR	Buongiorno <b>VentiQuindici</b> , numero uno.
05 23 33	2015	Sì.. confermate il tipo di operazioni che ci sono qui per la visibilità in aeropor... in aeroporto?
05 23 38	TWR	E.. non ho capito, scusi.
05 23 40	2015	Se.. è Categoria Tre o meno?
05 23 42	TWR	Sì, confermo, Categoria Tre in atto.
05 23 45	2015	....sì perché l'ATIS non lo dice.
05 23 48	TWR	Provvediamo subito, grazie.
05 23 50	2015	A lei.
05 58 35	AZ410	...Linate buon giorno <b>Alitalia</b> ...
05 58 39	TWR	<b>Alitalia</b> calling, say again call sign.
05 58 43	AZ 410	<b>Alitalia FourOneZero</b> reaching holding bay ThreeSix Right.
05 58 47	TWR	Buon giorno, number Three, maintain, I will call you back.
05 58 50	AZ 410	Number three, maintain, <b>Alitalia FourOneZero</b> .
05 59 31	AZ 2010	Leaving the marker, <b>Alitalia TwoZeroOneZero</b> .
05 59 34	TWR	<b>Alitalia TwoZeroOneZero</b> Linate, you are clear to land ThreeSix, the wind is calm, ArViAr(RVR) 275, 250, 175.
05 59 42	AZ 2010	Copy, thank you, <b>Alitalia TwoZeroOneZero</b> is clear to land.
06 01 24	SK 686	Tower.. <b>Scandinavian SixEightSix</b> ... incomprensibile .. ThreeSix Right.
06 01 30	TWR	Giorno <b>Scandinavian SixEightSix</b> , number four.
06 01 32	SK 686	<b>SixEightSix</b> .
06 02 24	AZ 2010	Hem.. torre da <b>VentiDieci</b> , al suolo, sta per liberare. Abbiamo visto a circa centoquaranta piedi.
06 02 31	TWR	Cent ...hem... cento quaranta?
06 02 33	AZ 2010	Si, centoquaranta piedi daa... di altezza.
06 02 34	TWR	Ricevuto <b>VentiDieci</b> , l'atterraggio agli zero due, grazie. ... oh... liberando, ventuno e otto, riporti liberando.
06 02 43	AZ 2010	Grazie, faremo, ventuno e otto dopo aver liberato.
06 02 46	TWR	<b>Alitalia TwoTwoSix</b> buon giorno, continue line up and wait ThreeSix
06 02 50	AZ 226	Line up and wait ThreeSix Right, <b>AlitaliaTwoTwoSix</b> .
06 03 02	AZ 2010	La <b>VentiDieci</b> ha liberato, grazie, buon giorno.
06 03 04	TWR	Ricevuto, grazie a Lei, buon giorno.

Linate 8 ottobre 2001

## Comunicazioni T/B/T

Freq. Torre 118.1

06 03 12	I-LUBI	Torre buon giorno, <b>IndiaLimaUniformBravoIndia</b> al traverso dei pompieri.
06 03 16	TWR	Buon giorno numero cinque, a breve numero quattro, richiamo.
06 03 21	I-LUBI	Numero cinque <b>IndiaBravoIndia</b> .
06 03 23	TWR	<b>Alitalia TwoTwoSix</b> is also clear for take off ThreeSix, the wind is calm, report rolling.
06 03 28	AZ 226	Clear for take off ThreeSix Right, we report rolling, <b>Alitalia TwoTwoSix</b> .
06 03 32	TWR	<b>VentiDiciannove</b> Linate.
06 03 34	AZ 2019	Buon giorno ..... Cat Tre.
06 03 37	TWR	Buon giorno <b>VentiDiciannove</b> , numero due, sta per diventare numero uno, può oltrepassare le barre e portarsi alla Categoria Uno.
06 03 44	AZ 2019	Continuiamo Categoria Uno, <b>VentiDiciannove</b> .
06 03 47	TWR	<b>Alitalia FourOneZero</b> , when clear from the MD 80 ahead, you can continue at the Cat 3 stop bar.
	AZ 410	When clear from the MD 80 continue stop bar CAT 3 Bravo <b>Alitalia FourOneZero</b> .
	TWR	... Mike..
06 04 15	AZ 226	Rolling <b>Alitalia TwoTwoSix</b> .
06 04 18	TWR	Roger.
06 04 19	TWR	<b>Alitalia TwoZeroOneNine</b> continue line up and wait, ThreeSix.
06 04 23	AZ 2019	Line up and wait ThreeSix, <b>TwoZeroOneNine</b> .
06 04 32	TWR	<b>Alitalia FourOneZero</b> , you can overtake stop bars and continue for holding point Cat One.
06 04 41	AZ 410	Continue to the holding point CatOne, <b>Alitalia FourOneZero</b> .
06 05 25	TWR	<b>Alitalia TwoTwoSix</b> airborne Zero Five, identified, squawk ident and contact Milano OneTwoSixSeventyFive, by.
06 05 30	AZ 226	Milano OneTwoSixSeventyFive squawk ident <b>Alitalia TwoTwoSix</b> , ciao.
06 05 35	TWR	<b>Alitalia TwoZeroOneNine</b> Linate, clear for take off ThreeSix, wind is calm, report rolling.
06 05 40	AZ 2019	<b>TwoZeroOneNine</b> , clear for take off, rolling now.
06 05 46	TWR	Roger
06 05 47	TWR	<b>Alitalia FourOneZero</b> line up and wait in sequence, after departing MD eighty.
06 05 51	AZ 410	Line up and wait in sequence, <b>Alitalia FourOneZero</b> .
06 05 59	TWR	<b>Scandinavian SixEightSix</b> , you can continue taxi until Cat One.
06 06 04	SK 686	Continue taxi until Cat One, <b>Scandinavian SixEightSix</b> .
06 06 07	TWR	<b>Bravo India</b> manterrà, raggiungerà le barre di categoria tre, libero dall' MD ottanta Scandinavian davanti.
06 06 15	I-LUBI	<b>IndiaBravoIndia</b> .

Linate 8 ottobre 2001

Comunicazioni T/B/T

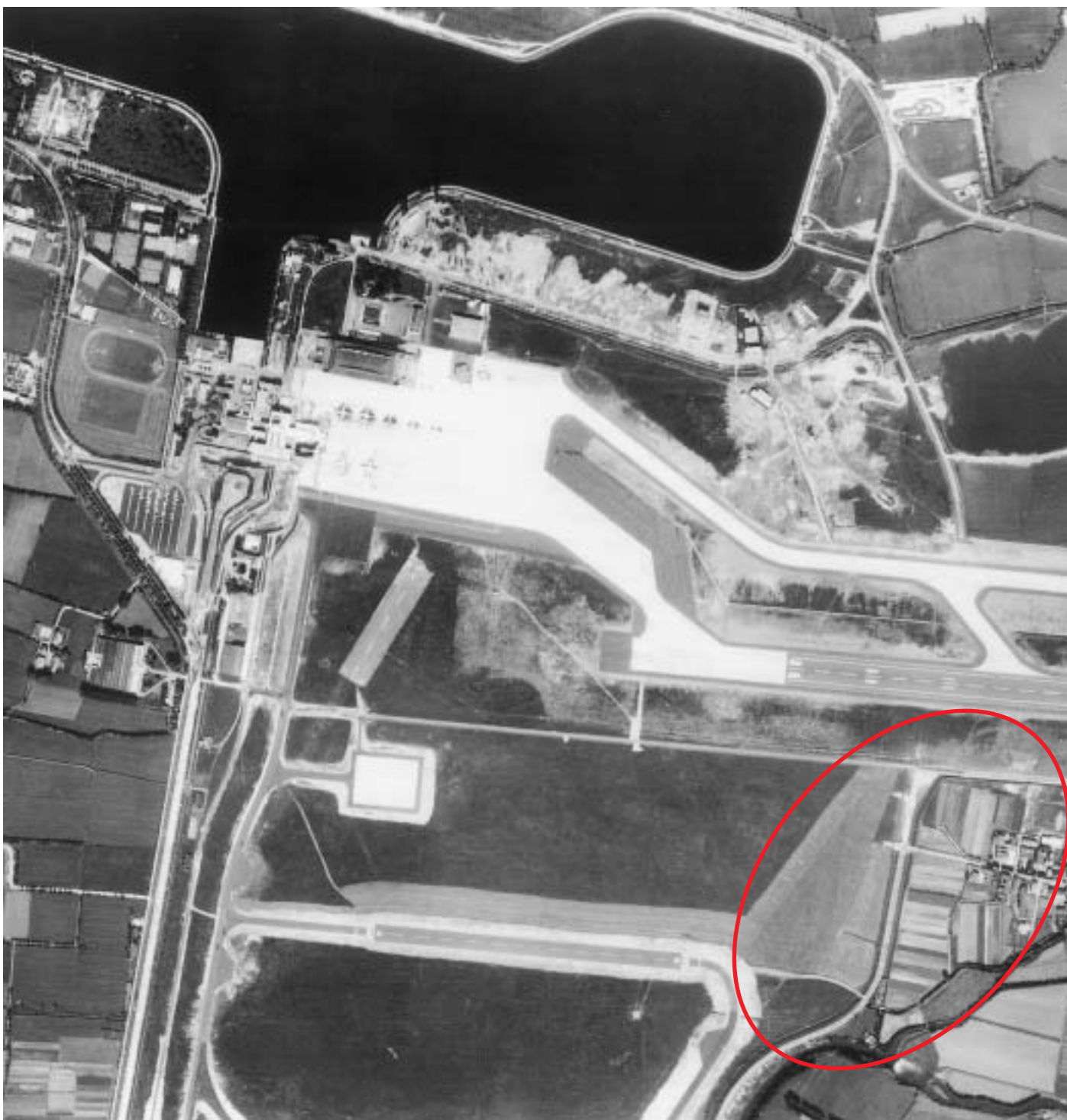
Freq. Torre 118.1

06 06 53	TWR	<b>Alitalia TwoZeroOneNine</b> , airborne at ZeroSix, identified, squawk ident and contact Milano OneTwoSix decimal Three, buon giorno.
06 06 59	AZ 2019	OneTwoSixThree, good day.
06 07 13	TWR	<b>Alitalia FourOneZero</b> Linate, clear for take off ThreeSix, wind is calm, report rolling.
06 07 19	AZ 410	Clear for take off ThreeSix, <b>Alitalia FourOneZero</b> .
06 07 37	AZ 410	Rolling, <b>Alitalia FourOneZero</b> .
06 07 40	TWR	Roger.
06 07 41	TWR	<b>Scandinavian SixEightSix</b> line up and wait, ThreeSix Right.
06 07 45	SK 686	Line up and wait ThreeSix Right, <b>Scandinavian SixEightySix</b> .
06 07 51	TWR	<b>IndiaBravoIndia</b> può oltrepassare le barre, riporterà la Categoria Uno.
06 07 56	I-LUBI	Riporterà Categoria Uno, <b>IndiaBravoIndia</b> .
06 08 31	TWR	<b>Alitalia FourOneZero</b> airborne ZeroEight, identified, squawk ident, contact Milano OneTwoSixSeventyFive, buon giorno.
06 08 39	AZ 410	Ident, OneThreee.. OneTwoSixSeventyFive, <b>Alitalia FourOneZero</b> , buon giorno.
06 08 44	I-LUBI	Categoria Uno, <b>IndiaBravoIndia</b> .
06 08 46	TWR	Ricevuto, mantenga, vi allineeremo dopo il decollo dello Scandivano che avverrà in un minuto circa.
06 08 53	I-LUBI	Mantiene, <b>IndiaBravoIndia</b> .
06 09 18	IG 683	Linate buongiorno dalla <b>Meridiana...SeiOttoTre</b> .
06 09 24 06 09 28	TWR	<b>Meridiana SeiOttoTre</b> , buongiorno, un attimo in ascolto. Break, break. <b>Scandinavian SixEightSix</b> Linate, clear for take off ThreeSix, the wind is calm, report rolling, when airborne squawk ident.
06 09 37	SK 686	Clear for take off ThreeSix and when... airborne squawk ident and we are rolling, <b>Scandinavian SixEightySix</b> .
06 09 45	TWR	Roger.
06 09 46	TWR	<b>IndiaBravoIndia</b> , allineamento e attesa in sequenza dopo il decollo.
06 09 49	I-LUBI	Punto attesa in sequenza dopo, <b>IndiaBravoIndia</b> .
06 09 51	TWR	<b>Meridiana</b> che stava chiamando, avanti.
06 09 53	IG 893	Sì, la <b>Meridiana OttoNoveTre</b> , volevamo gentilmente sapere la ErreVuErre (RVR).
06 09 59	TWR	Sì al momento abbiamo..DueDueCinque, Duecento, Centosettantacinque, AlfaBravoCharlie rispettivamente.
06 10 06	IG 893	Duecento, Centosettantacinque, Centosettantacinque, <b>OttoNoveTre</b> a.. tra poco.
06 10 12	TWR	Eh..... sì ..... DueDueCinque-Duecento-Centosettantacinque a tra poco.
06 10 16	IG 893	Ricevuto.
06 10 33	SK 686	Probable <b>Scandinavian SixEightSix</b> trasmission



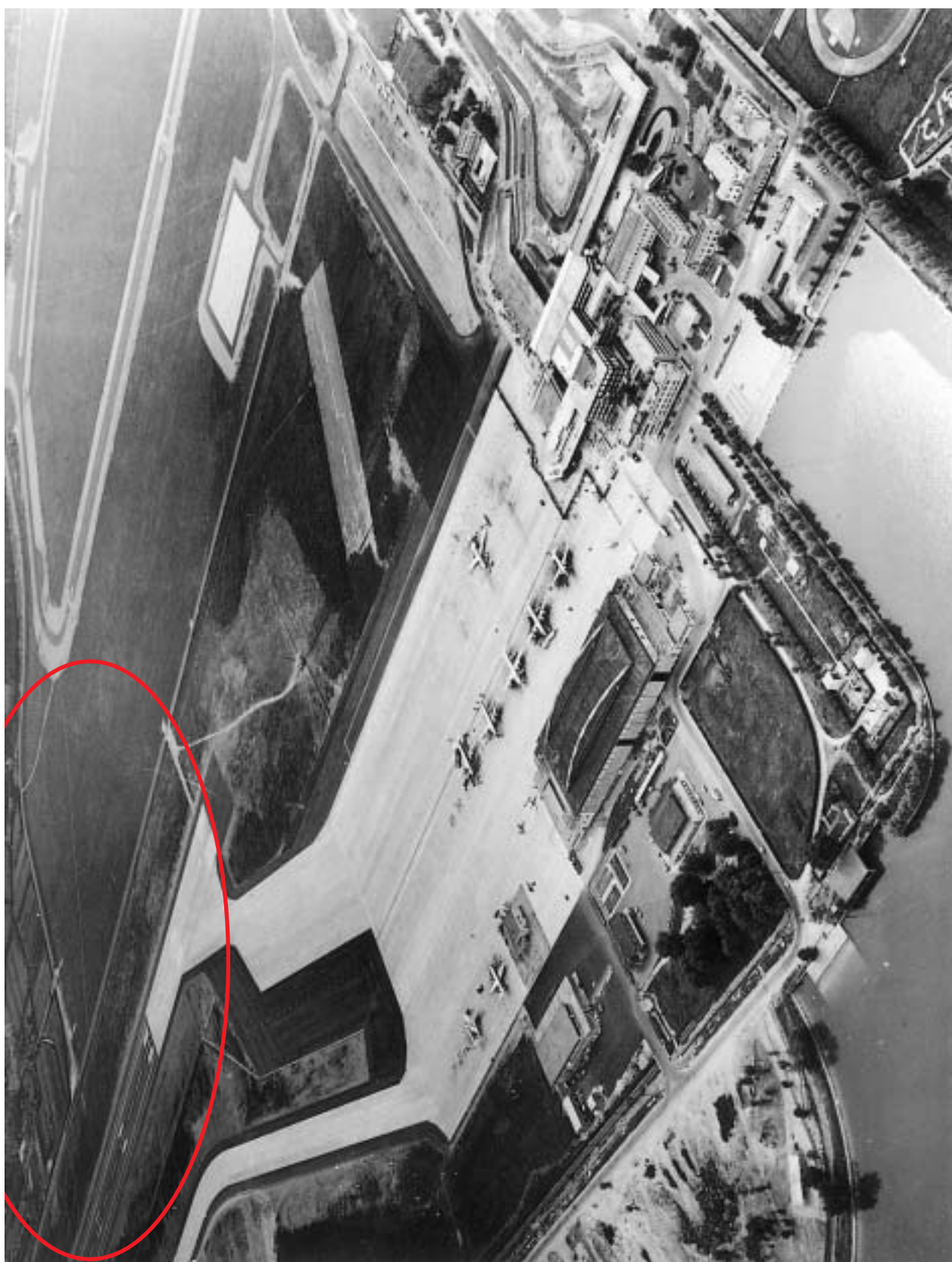


**ALLEGATO E: veduta aerea dell'aeroporto di Milano Linate (foto anni Sessanta).**



**Si noti la mancanza del collegamento tra la testata della pista 36L e la pista 36R/18L**





**Si noti la mancanza del collegamento tra la testata della pista 36L e la pista 36R/18L**

**ALLEGATO F: fotografie della segnaletica del raccordo R 6.**

**F 1 - Linee di guida al suolo in uscita dal piazzale Ovest (aviazione generale)**

**F 2 - Biforcazione per i raccordi R5 ed R6 all'uscita dal piazzale Ovest (vista prospettica consentita dal cockpit)**

**F 3 – Diramazione linee di guida dei raccordi R5 ed R6 dopo la biforcazione**

**F 4 – Raccordo R6: segnale di attesa tipo B con scritta S4**

**F 5 – Raccordo R6: segnale di STOP che precede un secondo segnale di attesa tipo B**







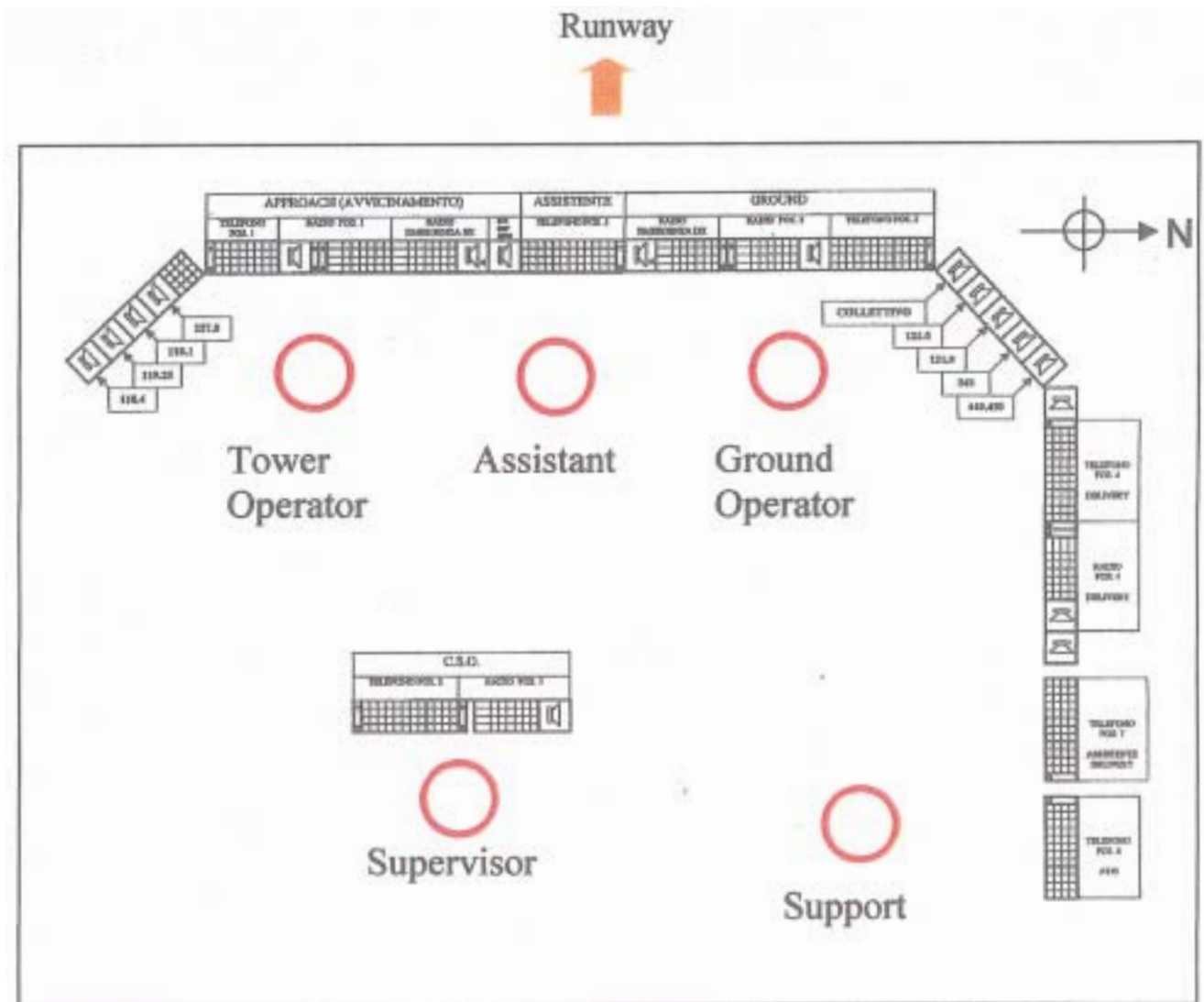






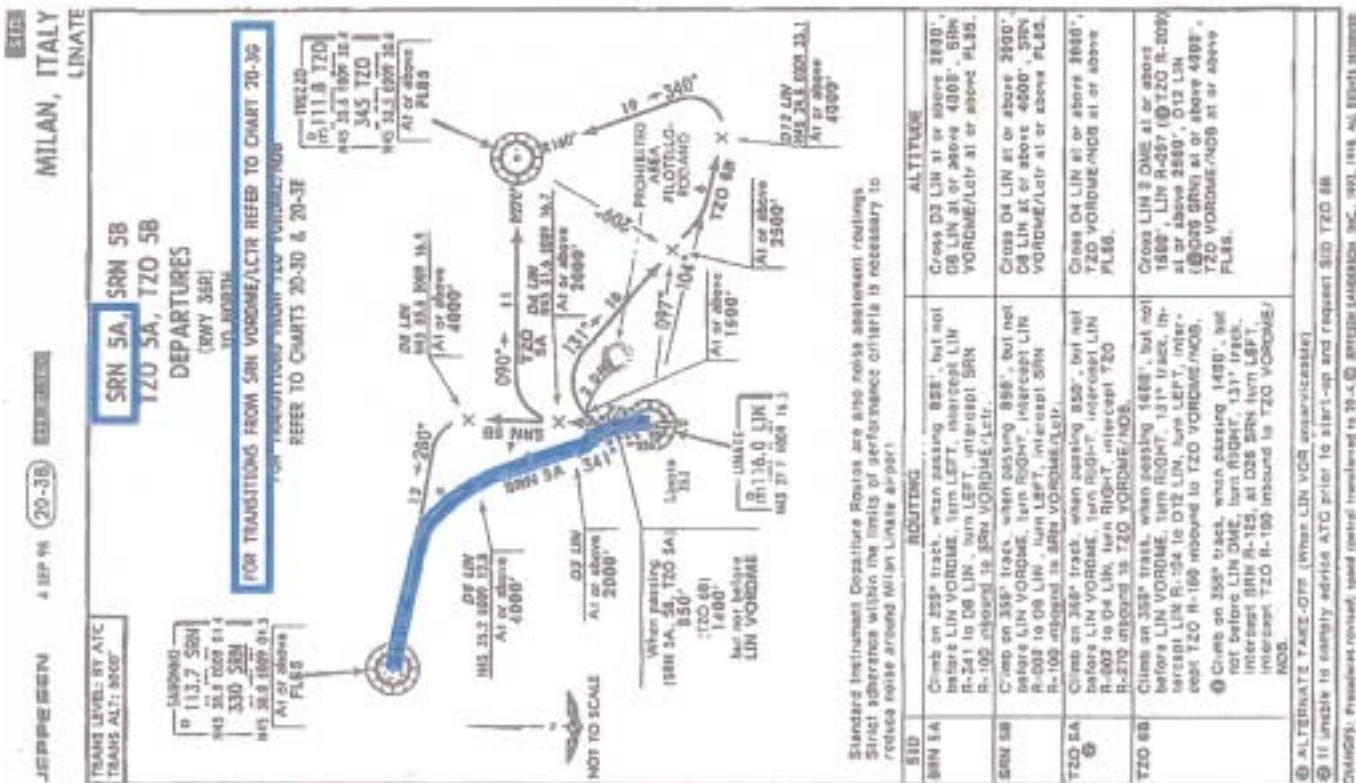
**ALLEGATO G: schede descrittive dell'analisi delle comunicazioni.**

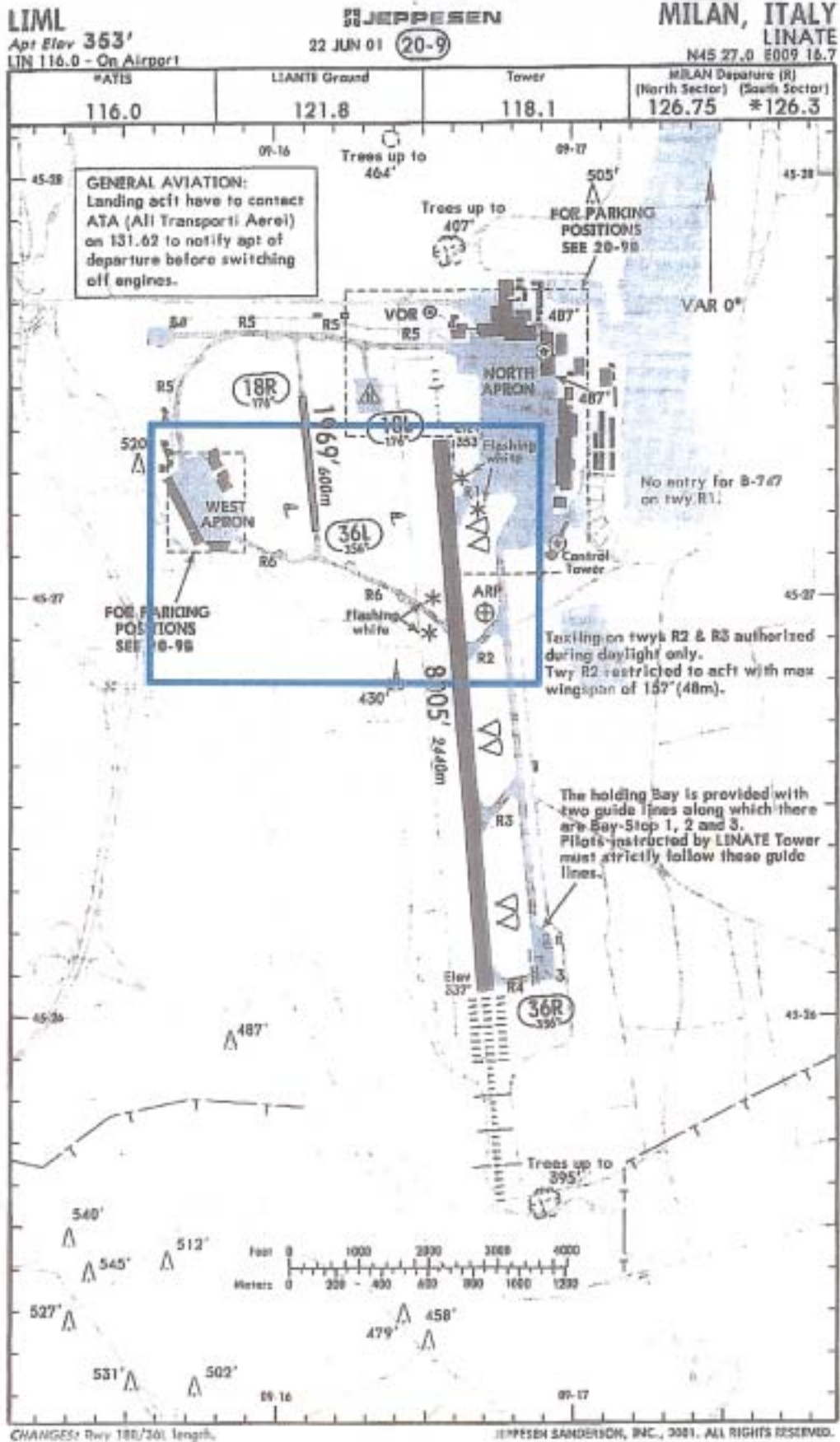
- G 1 - Torre di controllo di Milano Linate: disposizione apparati e personale**
- G 2 - Carta Jeppesen con le uscite strumentali da Milano Linate**
- G 3 - Carta Jeppesen con la pianta aeroportuale di Milano Linate (20-9)**
- G 4 - Carta Jeppesen con le informazioni operative di Milano Linate (20-9A)**
- G 5 - Carta Jeppesen con i parcheggi e le vie di rullaggio di Milano Linate (20-9B)**
- G 6 - Aeroporto di Milano Linate: particolare espanso dalla carta Jeppesen precedente (20-9B)**
- G 7 - Schema illustrante l'angolo di obliterazione della visione verso il basso dal posto di pilotaggio di sinistra del Cessna**
- G 8 - Diramazione linee guida per raccordo R5 ed R6 in uscita dal piazzale Ovest (vista laterale)**
- G 9 - Raccordo R6: segnali di attesa tipo B e scritte S4 ed S5 (vista laterale)**
- G 10 - Particolare espanso dalla carta Jeppesen 20-9B con la collocazione delle stop bar sui raccordi R5 ed R6**
- G 11 - Particolare espanso dalla carta Jeppesen 20-9B con la identificazione della via di rullaggio A (Alfa)**



Torre di controllo di Milano Linate. Disposizioni apparati e personale

CARTA USCITE STRUMENTALI DA MILANO LINATE





LIML

JEPPESEN

MILAN, ITALY

22 JUN 01 (20-9A)

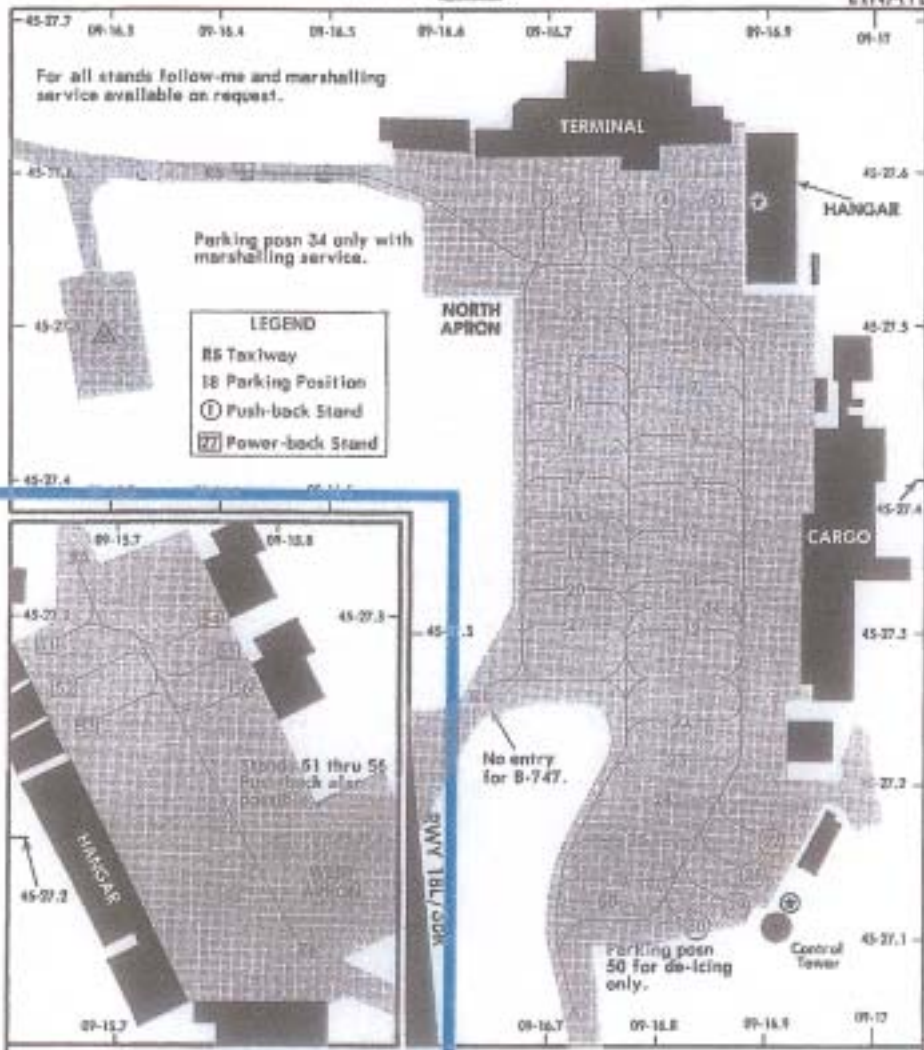
LINATE

<b>GENERAL</b> RWY 36R is approved for CAT II & CAT III operations, special aircrew & aircraft certification required. Runway 18R & 36R right-hand circuit.						
<b>ADDITIONAL RUNWAY INFORMATION</b>						
RWY				USABLE LENGTHS LANDING BEYOND		WIDTH
				Threshold	Glide Slope	
18L	HIRL CL(15m) ALS REIL PAPI(3.0°) @ RVR					197'
36R	HIRL CL(15m) HIALS SFL TDZ PAPI(3.0°) @ RVR			6995'	2(132m)	48m
Touchdown zone rwy 36R slippery when wet. ① PAPI rwy 18L/36R: Obstacles affecting obstacle protection surface are compatible with operations of acft with eye-to-wheel height up to 30' (9m).						
18R ② 36L						160' 51m
② Runway to be used with PPO.						
<b>SPECIAL OPERATIONAL PRACTICE FOR MINIMUM RUNWAY OCCUPANCY</b>						
In order to minimize spacing between successive approaches, unless otherwise instructed by LINATE Tower and with due respect to flight safety:						
<b>DEPARTING ACFT</b>						
- pilots shall comply with instruction to line up without any delay. Line up manoeuvre shall start immediately after the preceding departing acft has initiated the take-off run or the traffic on landing has passed the threshold.						
- as far as possible pre-flight checks shall be completed before line up. Any other checks following line up shall be carried out as quickly as possible.						
- Take-off run shall start immediately after the take-off clearance.						
Prior to line up, pilots must inform LINATE Tower if unable to comply with the above minimum runway occupancy criteria.						
<b>ARRIVING ACFT</b>						
- Taxiway R1 shall be used as rapid exit taxiway. After vacating, acft shall not stop before having passed the holding line.						
- Propeller and turbo propeller engine acft shall in as far as practicable vacate the rwy at: a) Twy R2 if bound to the main apron b) Twy R6 if bound to the ATA ( LINATE west apron)						
- After vacating on twy R2 pilots shall stop and stand by for LINATE Ground instructions to resume taxi.						
<b>LOW VISIBILITY PROCEDURES CAT II/III OPERATIONS RWY 36R</b>						
<b>GENERAL</b> Pilots will be informed when Low Visibility procedures are in operation by ATC. Aircraft taxiing to/from GA West apron will be stopped at twy R6 by a stopsignal. Aircraft taxiing to rwy head 36R will be stopped by a stopbar. Twys R2 & R3 are not authorized						
<b>CAT III OPERATIONS</b> Aircraft landed on rwy 36R must vacate the rwy via twy R1 or R6 and report to Tower after passing the flashing white lights, that rwy is vacated.						
<b>START-UP &amp; TAKE-OFF PROCEDURE</b>						
Acft with taxi allowance must switch on landing lights. In order to have an orderly sequence of take-offs, pilots must reach the holding position within 15 minutes after the start-up clearance.						
<b>PREFERENTIAL RUNWAY SYSTEM</b>						
Use runway 36R for take-off & landing; max tailwind component: dry rwy up to 7 KT, wet rwy up to 5 KT.						
<b>PERFORMANCE TABLE</b>						
<b>TAKE-OFF III</b>						
	Rwys 18L/36R LVP must be in Force			All Rwys		
	Approved Operators HIRL, CL & mult. RVR req	IL, CL & mult. RVR req	IL & CL	LVP must be in Force RCLM (DAY only) or IL	RCLM (DAY only) or RL	HIL (DAY only)
A						
B	125m	150m	200m	250m	400m	500m
C						
D	150m	200m	250m	300m		
① Operators applying U.S. Ops Specs: CL required below 300m; approved guidance system required below 150m.						

CHANGES: Minimums.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 2001. ALL RIGHTS RESERVED.

LIML **JEPPESEN** MILAN, ITALY  
 22 JUN 01 (20-9B) LINATE



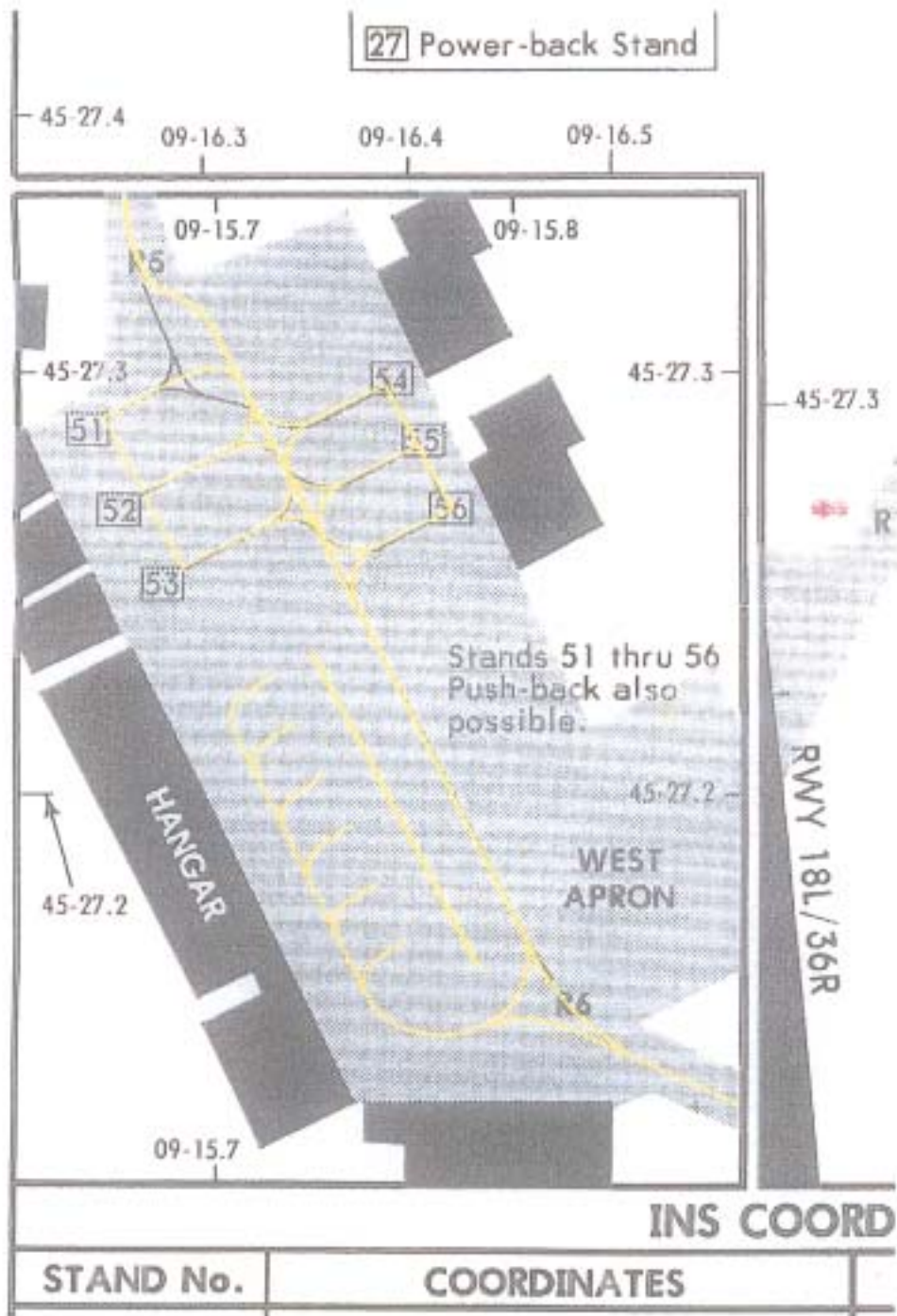
**INS. COORDINATES**

STAND No.	COORDINATES	STAND No.	COORDINATES
1, 2	N45 27.6 E009 16.7	16 thru 19	N45 27.4 E009 16.7
3, 4	N45 27.6 E009 16.8	20, 21	N45 27.3 E009 16.7
5	N45 27.6 E009 16.9	22 thru 25	N45 27.2 E009 16.8
6	N45 27.5 E009 16.8	26	N45 27.1 E009 16.8
7	N45 27.5 E009 16.9	27, 28	N45 27.2 E009 16.9
8, 9	N45 27.4 E009 16.9	29, 30	N45 27.1 E009 16.9
10	N45 27.4 E009 16.8	34	N45 27.3 E009 16.9
11, 12	N45 27.3 E009 16.8	50	N45 27.1 E009 16.8
13	N45 27.5 E009 16.8	51 thru 53	N45 27.3 E009 15.7
14, 15	N45 27.5 E009 16.7	54 thru 56	N45 27.3 E009 15.8

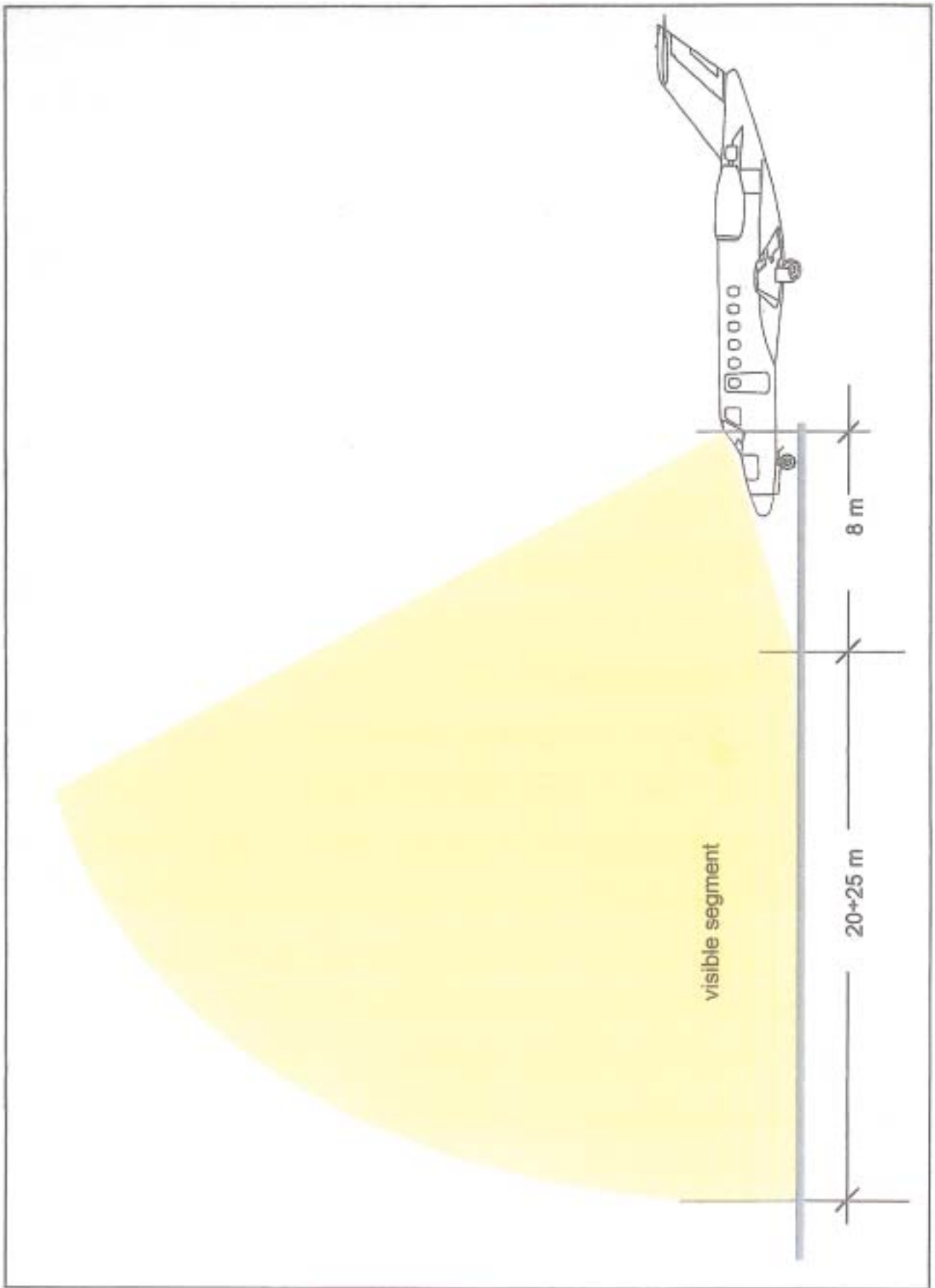
CHANGES: New chart format.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 2001. ALL RIGHTS RESERVED.



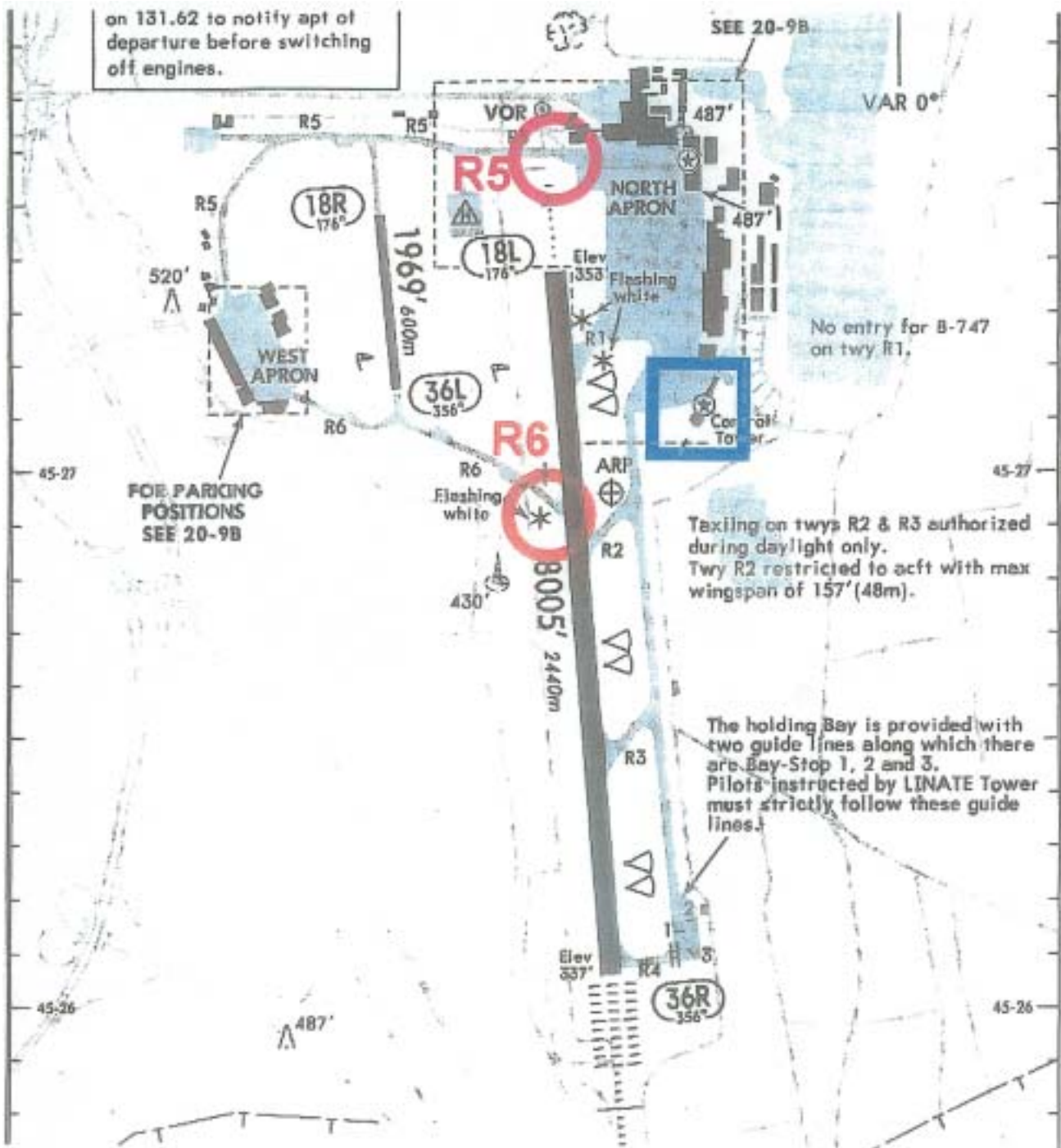


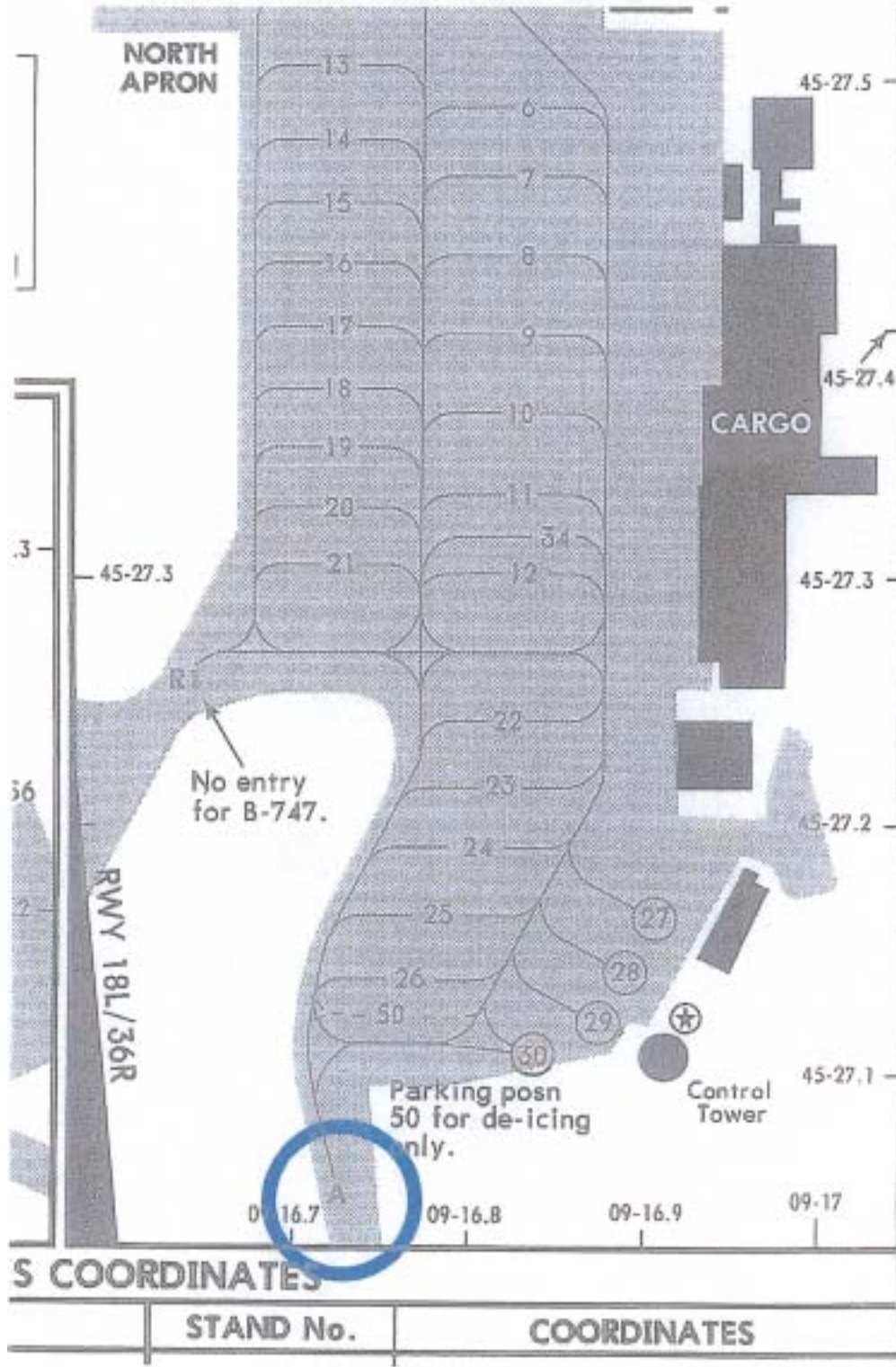
Schema espanso – tratto dalla carta Jeppesen 20-9B di pagina precedente – sullo stato attuale delle linee di guida al suolo sul piazzale dell’ATA (aviazione generale) dipinte di giallo, per il confronto con quelle pubblicate nella carta di aerodromo dell’allegato G5 (l’unica disponibile per i piloti).











**ALLEGATO H: trascrizione di comunicazioni T/B/T registrate sulla frequenza di Linate Ground (121.8) il 7 e l'8 ottobre 2001 raggruppate per velivolo.**

Linate 7/8 ottobre 2001

Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

7 ottobre 2001		
Orario	Stazione	Messaggio
8:15:15	GROUND	<b>CPI ZeroSetteDue</b> , Romeo Cinque, riporti principale.
	CPI 072	<b>ZeroSetteDue</b> , prossimo al piazzale.
9:14:39	LX-JCG	<b>LimaCharlieGolf</b> , pronto a rullare.
	GROUND	<b>LimaCharlieGolf</b> a Sud Romeo Sei, QNH 1013, si fermi alla barra di stop prima della principale
	LX-JCG	Romeo Sei, si ferma alle barre rosse, <b>LimaCharlieGolf</b> .
	GROUND	<b>LimaCharlieGolf</b> codice ZeroQuattroSetteSei.
	LX-JCG	ZeroQuattroSetteSei, <b>CharlieGolf</b> .
	GROUND	E' corretto, in prossimità dello stop, contatti la Torre 118.1 buongiorno.
	LX-JCG	Buondi, <b>CharlieGolf</b> .
9:15:39	ERJ 2614	Pronto a muovere dall'ATA, <b>EcoRomeoJuliet VentiseiQuattordici</b> .
	GROUND	<b>VentiseiQuattordici</b> anche lei a Sud Romeo Sei, QNH 1013, si accoderà ad un Falcon 10 che al momento non è in vista da qua.
	ERJ 2614	1013, dietro al Falcon 10 <b>VentiseiQuattordici</b> .
	ERJ 2614	QuattroZeroSei.
	GROUND	E.. scusi abbiam perso la prima cifra, <b>ZeroQuattroZeroSei</b> .
	ERJ 2614	ZeroQuattroZeroSei, <b>DueSeiUnoQuattro</b> .
	GROUND	Adesso ha detto tutto, grazie, anche a lei sulla torre 118.1 buongiorno.
10:04:01	ERJ 2614	Buongiorno.
	GROUND	<b>November OneFiveThree NovemberSierra</b> , ok for the moment, taxi near the entry of the Romeo Six to the South, without engaging it, we have a traffic coming to the ATA, than I'll call you back.
	N153NS	OK we'll taxi up to near the Ar Six (R6) taxiway but we won't block it, <b>OneFiveThree NovemberSierra</b> .
10:23:57	I-2173	Ground, <b>India VentunoSettantatre</b> pronto a muovere.
	GROUND	<b>India VentunoSettantatre</b> rulli ... Romeo Cinque, QNH 1012, mi riporti prima di entrare sul piazzale principale.
	I-2173	Romeo Cinque, 1012, riporterà prima d'interessare il piazzale, <b>India VentunoSettantatre</b> .
	I-2173	Ground, <b>India VentunoSettantatre</b> è prossimo ad interessare.
	GROUND	<b>VentunoSettantatre</b> continui sul piazzale principale, linea Alfa.
	I-2173	Continua linea Alfa, <b>VentunoSettantatre</b> .
10:27:24	SNM 371	<b>SierraNovemberMike TreSetteUno</b> è pronto a rullare.
	GROUND	<b>TreSetteUno</b> , a Sud Romeo Sei, QNH 1012, si fermi allo stop della principale.
	SNM 371	1012, via Romeo Sei, si fermerà.
	GROUND	<b>Snam TreSetteUno</b> , il suo codice è Seitre Seidue.
	SNM 371	SeiTre SeiDue, la <b>TreSetteUno</b> .
	GROUND	E' corretto, è sin da ora autorizzato all'ingresso in pista e contropista TreSei Destra e quando è pronto chiami la Torre, Cento Diciotto e uno, buongiorno.
	SNM 371	Pista e contropista, Diciotto e uno buongiorno.
11:10:37	D-CGOM	Ground, <b>DeltaCharlieGolf OscarMike</b> , ready to taxi.



Linate 7/8 ottobre 2001

Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

	GROUND	<b>DeltaOscarMike</b> taxi south via Romeo Six, QNH 1012, clearance limit at the stop bar, before the main runway.
	D-CGOM	Clearance limit the stop bar before the main runway, clear by Romeo Six, OneZeroOneTwo, <b>OscarMike</b> .
	GROUND	<b>DeltaOscarMike</b> Ground?
	D-CGOM	Yes Sir, go ahead.
	GROUND	Jeremy?
	D-CGOM	Si ciao!
	GROUND	Ciao, ascolta, prendi la baia che c'è lì avanti a te sulla sinistra, in attesa proprio lì, avremo un traffico in opposta.
	D-CGOM	Qua subito a sinistra.
	GROUND	<b>DeltaOscarMike</b> , appena libero può continuare fino alla stop bar.
	D-CGOM	Stop bar appena libero, <b>OscarMike</b> .
	GROUND	<b>OscarMike</b> , lo squawk è SeiTre DueDue.
	D-CGOM	SeiTre DueDue, <b>OscarMike</b> .
	GROUND	Corretto, mantieni la stop bar quando raggiungi, abbiamo un traffico già autorizzato all'atterraggio, poi ti facciamo fare il back-track in pista.
	D-CGOM	Perfetto, mantenere posizione in attesa dell'atterraggio.
	GROUND	<b>DeltaOscarMike</b> , il traffico sta per toccare, puoi passare con la Torre Diciotto e Uno, ciao.
	D-CGOM	Diciotto e Uno grazie a lei, buon giorno.
12:06:36	HZ-FYZ	Linate Ground, <b>HotelZuluFoxtrotYankeeZulu</b> .
	GROUND	Yes Sir.
	HZ-FYZ	Requesting taxi, ThreeSix.
	GROUND	<b>YankeeZulu</b> your slot is still at time 12.24, so taxi north, via the Romeo Five, QNH 1012, call me back before entering the main apron.
	HZ-FYZ	North, Romeo Five, the slot 12.24, call you before the main apron, QNH 1012, <b>FoxYankeeZulu</b> clear to taxi.
	GROUND	For information you have three different other stations, so you have very few chance to get an improvement.
	HZ-FYZ	... Say again, <b>FoxYankeeZulu</b> .
	GROUND	You have three different other stations so it is very difficult to you to get any improvement.
	HZ-FYZ	Roger understood, <b>FoxYankeeZulu</b> .
	HZ-FYZ	Linate Ground, <b>FoxYankeeZulu</b> is holding short.
	GROUND	<b>FoxYankeeZulu</b> you can continue your taxi on main apron, follow the Alfa line.
	HZ-FYZ	Continue main Alfa Line, <b>FoxYankeeZulu</b> .
12:11:59	I-BCOM	Ground, <b>IndiaBravoCharlieOscarMike</b> , request taxi.
	GROUND	<b>IndiaBravoCharlieOscarMike</b> , taxi ... può rullare a sud su Romeo Sei, QNH 1012, si ferma alle barre di stop della principale.
	I-BCOM	Rullerà a sud, Romeo Sei, 1012 l'altimetro, riportando alle stop, <b>OscarMike</b> .
	I-BCOM	Si approssima alle stop bar, <b>IndiaOscarMike</b> .
	GROUND	<b>IndiaOscarMike</b> continui fino alla stop bar, intanto le do il codice, ZeroQuattro TreTre.
	I-BCOM	ZeroQuattro TreTre, continua.
	GROUND	Corretto, per ulteriori Diciotto e Uno, buon giorno.
	I-BCOM	Buondi.
13:10:41	SWZ 273	Is available Romeo Six for taxiing holding bay ThreeSix Right?
	SWZ 273	Is available Romeo Six for taxiing to runway ThreeSix Right?
	GROUND	Station calling is <b>TwoSevenThree</b> ?

Linate 7/8 ottobre 2001

## Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

	SWZ 273	<b>TwoSevenThree</b> is available RomeoSix, for taxi?
	GROUND	<b>TwoSevenThree</b> , ok, taxi Romeo Six, 1011, report the stop bar at the end of Romeo Six.
	SWZ 273	1011, and we taxi to Romeo Six and start up is approved, for <b>SwissBird TwoSevenThree</b> .
	GROUND	Ok Sir, taxi via Romeo Six taxiway, QNH 1011, and report before crossing main runway.
	SWZ 273	Roger procede via Romeo Six, OneZero OneOne. We hold short of the main runway, <b>SwissBird TwoSevenThree</b> .
	SWZ 273	<b>SwissBird TwoSevenThree</b> , is holding short of runway.
	GROUND	<b>TwoSevenThree</b> , wait a moment, I'll call you back, there is traffic on landing.
	SWZ 273	Ok.
	GROUND	<b>TwoSevenThree</b> , behind landing, clear to cross, via Romeo Two, expediting.
	SWZ 273	Understand, we are clear to cross behind landing Airbus?
	GROUND	Affirm, and now you are clear to cross via Romeo Two, and expedite please.
	SWZ 273	Via Romeo Two, next right Ok.
	GROUND	I say again, expediting.
	SWZ 273	Ok, and we have United Arab Airplane just passing in front of us, is that Ok?
	GROUND	Affirm, Affirm, clear to cross.
	SWZ 273	Ok, we hurry up.
<b>13:49:08</b>	LX-PRA	<b>RomeoAlfa</b> è pronto a rullare dall'ATA.
	GROUND	<b>RomeoAlfa</b> , andrà per Romeo Sei, 1011, riporti in fondo agli stop.
	LX-PRA	riporteremo, <b>RomeoAlfa</b> .
	LX-PRA	Gli stops sul Romeo Sei <b>LimaRomeoAlfa</b> .
	GROUND	<b>RomeoAlfa</b> può fare un back-track veloce, se abile, pista 36 destra.
	LX-PRA	Affermativo, ci date il codice?
	GROUND	<b>RomeoAlfa</b> , 4617, quando pronti, con la 118.1, buona sera.
	LX-PRA	4617, entra per il back track, buonasera, <b>RomeoAlfa</b> .
<b>13:56:23</b>	I-DDVA	<b>IndiaVictorAlfa</b> , dall'ATA, è pronto a muovere.
	GROUND	<b>IndiaVictorAlfa</b> , rulli a nord, su Romeo Cinque, l'ACCA 1010, riporti gli stop.
	I-DDVA	1010, richiamerà agli stop, <b>VictorAlfa</b> .
	I-DDVA	Il <b>VictorAlfa</b> è già nel Romeo Sei, cosa fa, si mette nella prima baia qua a sinistra?
	GROUND	<b>VictorAlfa</b> l'avevo istruito sul Romeo Cinque, a... un attimo in attesa.
	I-DDVA	Si comunque abbiamo copiato Romeo Sei, abbiamo ripetuto Romeo Sei, sicuramente abbiamo sbagliato.
	ERJ 2614	Ground la <b>JetItalia</b> si mette qui sulla pista turistica e fa passare il ... l'HS.
	GROUND	Ok e ... si ... mantiene quella posizione, la richiamo ... è stato un errore del collega che ha rullato su... allaaa.. sul raccordo Romeo Sei, anziché nord, sul Romeo Cinque. La richiamo per continuare.
	I-DDVA	Capito.
	I-DDVA	Ciao ... (segue nome).
	ERJ 2614	Ciao, ciao.
	I-DDVA	Vuole che il <b>VictorAlfa</b> si faccia la turistica e si riprenda il Romeo Sei?
	GROUND	<b>VictorAlfa</b> lei è già sul Romeo Sei, il Romeo Cinque è quello a nord. Lei può continuare in fondo e riportare alle ..agli stop in fondo, il suo codice QuattroSeiSeiQuattro.
	I-DDVA	QuattroSei SeiQuattro, continua sul Romeo Sei.
	GROUND	<b>VictorAlfa</b> , corretto, contatti 118.1, buongiorno.
<b>14:17:04</b>	G-OMGG	Linate ground, <b>GolfOscarMikeGolfGolf</b> , taxi.

Linate 7/8 ottobre 2001

Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

	GROUND	<b>GolfGolfGolf</b> , taxi south Romeo Six, QNH 1010, report the bars.
	G-OMGG	Romeo Six,1010, <b>GolfGolfGolf</b> .
15:03:40	A6-DAS	Request taxi from General Aviation.
	GROUND	Roger, taxi holding 36R, via Romeo Five taxiway, report before crossing the extension of the centerline of the main runway, QNH 1010.
	A6-DAS	QNH 1010 clear to taxi Romeo Five we will call you before crossing centerline, <b>AlfaAlfaSierra</b> .
	GROUND	<b>DeltaAlfaSierra</b> we have a take off and, behind the take off, you may proceed.
	A6-DAS	Ok we can proceed, <b>AlfaSixDeltaAlfaSierra</b> .
	GROUND	Behind the take off.
	A6-DAS	Behind the take off, <b>AlfaSixDeltaAlfaSierra</b> .
15:04:23	ERJ 2593	Pronto a rullare, <b>JetItalia DueCinqueNoveTre</b> .
	GROUND	<b>DueCinqueNoveTre</b> , dall'ATA lei deve seguire un 737 che la precede all'attesa TreSei destra, acca 1010.
	ERJ 2593	Bene, se noi facessimo la Romeo Sei?
	GROUND	Ok, <b>DueCinqueNoveTre</b> , può fare Romeo Sei, ha ragione, riporti prima dell'attraversamento.
	ERJ 2593	Grazie.
	ERJ 2593	Si avvicina alle stop, <b>DueCinqueNoveTre</b> .
	GROUND	<b>DueCinqueNoveTre</b> , un attimo solo ... c'è un atterraggio, le do il codice, dunque 0465.
	ERJ 2593	0465, aspettiamo.
	GROUND	Ok, contatti la torre 118.1, buongiorno.
	ERJ 2593	Buondi a lei.
15:18:47	CS-DNX	<b>CharlieNovemberXray</b> , requesting taxi.
	GROUND	<b>CharlieNovemberXray</b> , taxi via Romeo Six, south, QNH is 1010, call me back at the stop bar, before crossing.
	CS-DNX	Ok Romeo Six, south, 1010, and we'll call you back ee ... we'll call you back before crossing, <b>November..Xray</b> .
	GROUND	<b>CharlieNovemberXray</b> Linate, squawk ZeroFourFourOne.
	CS-DNX	ZeroFourFourOne, <b>NovemberXray</b> .
	GROUND	That is correct, maintain stop bars on Romeo Six and for further contact the tower One Eighteen One, Bye.
	CS-DNX	One Eighteen One, Thankyou, Bye, Bye.
15:23:56	I-RVRP	Linate, <b>IndiaRomeoVictorRomeoPapa</b> , pronto a rullare per una eventuale sud.
	GROUND	<b>RomeoPapa</b> può rullare a sud, riporterà gli stop prima dell'attraversamento, 1010 l'acca..
	I-RVRP	1010, riporterà prima degli stop, <b>RomeoPapa</b> .
	GROUND	<b>IndiaRomeoVictorRomeoPapa</b> , il codice è ZeroQuattro e Undici.
	I-RVRP	ZeroQuattro Undici, <b>RomeoPapa</b> .
	GROUND	E' corretto, mantenendo gli stop, con la Torre Diciotto e Uno, buona sera.
	I-RVRP	Diciotto e Uno, <b>RomeoPapa</b> .
15:38:18	I-LUBI	Linate ground, <b>IndiaBravoIndia</b> , all'ATA, pronto a rullare.
	GROUND	<b>BravoIndia</b> , rulli a sud, Romeo Sei, 1010 l'Acca, riporti agli stop.
	I-LUBI	Sud, Romeo Sei, 1010, riporteremo gli stop, <b>IndiaBravoIndia</b> .
	GROUND	<b>BravoIndia</b> il codice SeiTre UnoUno.
	I-LUBI	SeiTre doppio Uno, <b>IndiaBravoIndia</b> .
	GROUND	Corretto, Torre Diciotto e Uno per ulteriori, mantenga gli stop, buonasera.

Linate 7/8 ottobre 2001

Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

	I-LUBI	Diciotto e Uno, mantiene gli stop raggiungendo, <b>IndiaBravoIndia</b> .
17:18:09	OE-FHH	<b>OscarEcoFoxtrotHotelHotel</b> , request taxi.
	GROUND	<b>OscarHotelHotel</b> , stand by.
	GROUND	<b>OscarHotelHotel</b> , taxi via north, Romeo Five, QNH 1011, call me back, before entering main apron.
	OE-FHH	Taxi via north, <b>OscarHotelHotel</b> .
	OE-FHH	<b>OscarHotelHotel</b> , can we cross?
	GROUND	<b>OscarHotelHotel</b> , affirm, main apron ... caution, Alfa line.
17:30:42	SRK 744	<b>SevenFourFour</b> , ready to taxi, position ATA.
	GROUND	<b>SevenFourFour</b> , taxi to the north, Romeo Five, QNH 1011, report the bars.
	SRK 744	Romeo...Five, to the north.
	GROUND	<b>SierraRomeoKilo SevenFourFour</b> , maintain the stop, you will continue, behind the departure from your right.
	SRK 744	Ok maintain the stop, <b>SevenFourFour</b> .
19:19:35	I-9002	Pronto a rullare l' <b>India NovemilaDue</b> ...
	GROUND	<b>NovemilaDue</b> su Romeo Cinque, 1012, riporti gli stop.
	I-9002	1012, al Romeo cinque, riporteremo allo stop, <b>IndiaNoveDue</b> .
	I-9002	Alle red bar, l' <b>India NovemilaDue</b> .
	I-9002	Linate <b>Nove...Due?</b>
	GROUND	<b>Nove...Due</b> continui sul principale per la linea Alfa e là darà precedenza ad un traffico AirOne, che libera.
	I-9002	In vista ...quindi principale via ... Alfa, <b>IndiaNovemilaDue</b> .

## 8 ottobre 2001

3:46:09	ERJ2531	Ground <b>EcoRomeoJuliet DueCinqueTreUno</b> , pronto a muovere dall'ATA.
	GROUND	<b>EcoRomeoJuliet DueCinqueTreUno</b> rulli a sud, Romeo Sei, QNH UnoZeroUnoDue. La ... RVR al momento 400-450-400.
	ERJ2531	E' ... copiato, 1012, via Romeo Sei, la <b>Venticinque Trentuno</b> .
	ERJ2531	<b>EcoRomeoJuliet</b> , si sta avvicinando alle stop bars, Romeo Sei.
	GROUND	<b>EcoRomeoJuliet</b> entri in pista e faccia un back-track. Richiami pronto per Trentasei.
	ERJ2531	Ok back-track pron... richiameremo pronti Trentasei, <b>VenticinqueTrentuno</b> .
	GROUND	<b>EcoRomeoJuliet VenticinqueTrentuno</b> cambi sulla frequenza di torre, Diciotto e Uno.
	ERJ2531	Torre Diciotto e Uno, buon giorno.
5:48:46	I-LUBI	Ground, <b>IndiaBravoIndia</b> all'ATA, pronto a rullare
	GROUND	<b>IndiaBravoIndia</b> a nord Romeo Cinque, QNH 1013, riportate in vista della stop bar estensione pista principale.
	I-LUBI	Romeo Cinque, riporterò stop bar estensione principale, <b>IndiaBravoIndia</b> .
	I-LUBI	Agli stop del Romeo Cinque l' <b>IndiaBravoIndia</b> .
	GROUND	<b>IndiaBravoIndia</b> mantenete un attimo, Break, <b>Scandinavian SixEightySix</b> , ground.
	SK 686	Go ahead, sir.
	GROUND	Your position please?
	SK 686	Now we are still reaching (OneNine) taxiway, <b>Scandinavian SixEightSix</b> .
	GROUND	Confirm on the main taxiway now, sir?
	GROUND	Sorry, <b>Scandinavian SixEightSix</b> , could you please confirm are you on the main taxiway, now?
	GROUND	<b>Scandi SixEightSix</b> ground.

Linate 7/8 ottobre 2001

Comunicazioni T/B/T

Freq. Ground 121.8

	SK 686	Yes, now, we are entering the main taxiway, <b>Scandinavian SixEightSix</b> ,
	GROUND	Thank you sir, continue, I'll call you back for the transponder code.
	SK 686	<b>Scandinavian SixEightSix.</b>
	GROUND	<b>IndiaBravoIndia</b> , continuate sul principale, linea Alfa.
	I-LUBI	Principale linea Alfa, <b>IndiaBravoIndia</b> ,
<b>5:58:23</b>	GROUND	<b>DeltaIndiaEcoVictorXray</b> Ground confirm ready to taxi.
	D-IEVX	Affirmative.
	GROUND	<b>DeltaVictorXray</b> taxi north via Romeo Five QNH OneZeroOneThree, call me back at the stop bar of the ... main runway extention.
	D-IEVX	Roger via Romeo Five and ... OneZeroOneThree, and call you back before reaching main runway.
<b>6:06:20</b>	LX-PRA	Scusate, pronti a muovere <b>RomeoAlfa</b> .
	GROUND	Ok <b>RomeoAlfa</b> rullate a nord Romeo Cinque, QNH 1013, vi dovrete accodare ad un Citation marche DeltaIndiaEcoVictorXray che sta rullando anche lui sul Romeo Cinque.
		Ovviamente non è in vista, e come limiti di autorizzazione avete la stop bar dell'estensione pista principale sul Romeo Cinque.
	LX-PRA	Seguiamo il tedesco e lo stop delle... sul Romeo Cinque.



**ALLEGATO J: messaggi di allerta emanati dall'ANSV.**

# AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

(istituita con decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66)  
 sede provvisoria: c/o Ministero dei trasporti e della navigazione  
 Piazza della Croce Rossa, 1 – 00161 Roma  
 codice fiscale 96402040586  
 tel. 0644102064/44267091, fax 0644267226

## URGENTE

Prot. n. 1238/INV/113-14/01  
 Roma, 10.10.2001

Al Presidente dell'ENAC  
 Dott. Alfredo Roma

Al Direttore Generale dell'ENAC  
 Avv. Pierluigi Di Palma

e p.c. Al Capo  
 del Dipartimento dell'aviazione civile  
 Dott. Ing. Bruno Salvi

All'Amministratore delegato dell'ENAV  
 Dott. Ing. Sandro Gualano

Alla Divisione sicurezza volo  
 dell'ENAC  
 Att.ne Com.te Silvano Imparato

All'ENAV – Qualità e sicurezza  
 Att.ne Dott. Ing. Carmine Cianci

**Oggetto: incidente occorso in data 8.10.2001 sull'aeroporto di Milano Linate agli aeromobili MD-80 (volo SAS 686)/C525 (marche D-IEVX) – MESSAGGIO DI ALLERTA.**

I primi atti dell'inchiesta tecnica in corso finalizzata ad accertare le cause che hanno prodotto l'evento in oggetto hanno già consentito di rilevare la non conformità della segnaletica della via di rullaggio R 6 dell'aeroporto di Milano Linate con gli standard previsti dalla normativa ICAO.

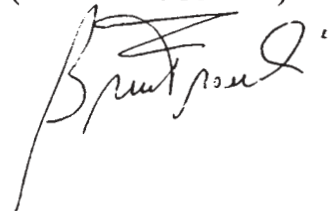
Ciò premesso, si ritiene opportuno che codesto Ente, nell'imminenza del ripristino della operatività dello scalo, valuti l'adozione delle azioni di competenza sull'aeroporto di Milano Linate, stante anche la non disponibilità del sistema radar di terra, al fine di garantire la sicurezza delle operazioni di volo.

Si ritiene altresì opportuno invitare codesto ENAC ad effettuare le verifiche eventualmente ritenute necessarie in ordine allo stato della segnaletica standard anche sugli altri aeroporti aperti al traffico aereo civile, così come già rappresentato da questa Agenzia nel messaggio di allerta prot. 1068/INV/95-27/01 del 4.9.2001 inviato a seguito dell'inconveniente grave occorso sull'aeroporto di Milano Malpensa in data 13.8.2001.

L'Agenzia resta a disposizione per ogni ulteriore informazione e chiarimento.

Si resta in attesa di ricevere un cortese cenno di riscontro in merito agli eventuali provvedimenti intrapresi da codesto Ente.

Il Presidente  
 (Prof. Bruno Franchi)





# AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

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

Piazza della Croce Rossa, 1 – 00161 Roma

codice fiscale 96402040586

tel. 0644102064/44267091, fax 0644267226

**URGENTE**

Prot. n. **1336/INV/113-35/01**  
Roma, 6.11.2001

Al Presidente dell'ENAC

Dott. Alfredo Roma

Al Direttore Generale dell'ENAC

Avv. Pierluigi Di Palma

e p.c. Al Gen.S.A. Andrea Fornasiero

Ispettore generale

del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti

Al Capo del

Dipartimento dell'Aviazione civile

Dott. Ing. Bruno Salvi

All'Amministratore delegato dell'ENAV

Dott. Ing. Sandro Gualano

**Oggetto: incidente occorso in data 8.10.2001 sull'aeroporto di Milano Linate agli aeromobili MD-87 (volo SAS 686)/Cessna 525 (marche D-IEVX) – MESSAGGIO DI ALLERTA.**

Nella prosecuzione dell'inchiesta tecnica condotta da questa Istituzione indipendente finalizzata ad accertare le cause dell'evento in oggetto, è stato rilevato che sull'aeroporto di Milano Linate non tutte le *Runway Holding Positions*, così come definite dalla normativa ICAO, sono provviste delle *Stop Bars* rispondenti ai requisiti degli standard contenuti nell'Annesso 14 alla Convenzione di Chicago.

Ciò premesso, si invita codesto Ente, in previsione di operazioni in bassa visibilità interessanti il predetto scalo, a valutare l'adeguatezza delle procedure operative esistenti relativamente alla movimentazione degli aeromobili al suolo al fine di prevenire eventuali *inadvertent runway incursions*.

Si ritiene altresì opportuno invitare codesto Ente ad effettuare le verifiche eventualmente ritenute necessarie in ordine all'installazione e alle caratteristiche delle *Stop Bars* anche sugli altri aeroporti nazionali aperti al traffico aereo civile, particolarmente se soggetti a condizioni meteorologiche comportanti bassa visibilità.

L'Agenzia resta a disposizione per ogni ulteriore informazione e chiarimento.

Si resta in attesa di ricevere un cortese cenno di riscontro in merito agli eventuali provvedimenti intrapresi da codesto Ente.

Il Presidente  
(Prof. Bruno Franchi)

